

Université Abdelhamid Ibn Badis
Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature
et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم

كلية العلوم الطبيعية و الحياة

DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE

Laboratoire de Physiologie Animale Appliquée – LPAA –

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

LATROCHE IKHLAS

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité : Génétique et reproduction animale

THÈME

**L'influence de l'âge et la race sur la Fertilité du
Deuxième Cycle Post-Partum
Chez la Jument**

Soutenu le: 02/07/2018 devant le jury composé de :

Président	MOUATS Aziz	Professeur	Université de Mostaganem
Encadrant	BOUAKKAZ Abderrahim	MCB	Institut des sciences vétérinaires de Tiaret
Co-encadrant	HALBOUCHE Miloud	Professeur	Professeur Université de Mostaganem
Examineur	KEBIR Ahmed	Vétérinaire docteur en science	Laboratoire vétérinaire régionale de Mostaganem

Remerciements

Nos vifs remerciements vont, tout d'abord, à Dieu le tout puissant et le miséricordieux qui nous a aidé et nous a permis de réaliser ce modeste travail.

On tient à adresser nos remerciements

A Monsieur le Professeur Mouats Aziz

Professeur Université de Mostaganem

Pour nous avoir fait l'honneur de participer à la présidence de ce jury de mémoire,

Qu'il trouve ici l'expression de mes hommages respectueux.

A notre encadrant et Maître de Conférences Bouakkez Abderahim.

Institut des sciences vétérinaires de Tiaret

Pour avoir encadré ce travail, pour sa disponibilité et son enseignement passionné,
son soutien et son enthousiasme sans faille.

Qu'il trouve ici l'expression de mon immense gratitude et mes remerciements les plus sincères.

A Monsieur le Professeur Halbouche Miloud,

Professeur Université Mostaganem

Pour avoir accepté de participer à ce mémoire pour ses nombreux conseils
et pour sa sympathie en toute circonstance.

Qu'il trouve ici l'expression de mes authentiques remerciements.

A Monsieur le Docteur, Kebir ahmed

Vétérinaire, docteur en science, Laboratoire vétérinaire régionale de Mostaganem

Pour avoir accepté de faire partie de ce jury de mémoire, Sincères remerciements.

Un profond remerciement aux travailleurs du HARAS Hocine el Mansour
qui nous ont aidés et collaborés avec nous pour la réalisation de ce travail.

Veillez croire en l'expression de notre profond Respect.

Qu'il Nous soit donné l'opportunité d'exprimer nos sincères respects Pour tous les
enseignants qui nous ont formés et tous les travailleurs de l'université de Mostaganem.

DEDICACES

On dédie ce modeste travail à nos parents :

Pour nous avoir motivé dans les moments difficiles
que nous avons pu connaître en classe préparatoire
ou même en cette fin d'année.

Sans eux, nous ne serons probablement pas là aujourd'hui.

On espère qu'ils seront fiers de ce que nous sommes
devenus aujourd'hui.

En tout cas, nous sommes si fier d'être vos fils.

À nos frères et nos sœurs,

À nos amis et collègues:

Cherine ,Amel, Imene, Nassime et Mehdi, ...

Pour ce qu'ils sont et pour le bonheur qu'ils nous apportent,

De nous avoir fait passer cinq années exceptionnelles,

Qui nous ont quand même bien fait rire ces années de clinique

On se viendra toujours des moments passés avec vous à l'université et en
dehors.

Merci pour avoir été là à plusieurs reprises ces dernières années

Quand le moral n'y était pas.

Vous êtes les personnes les plus chères à nos yeux et à nos cœurs ici

et à toujours..« Vous êtes des amis pour la vie Insh'Allah.

Aux trois mots d'ordre du métier de vétérinaire,

« Humilité, Patience et Persévérance »,

Qu'on l'espère restera notre devise pendant toute notre carrière.

À tous ceux qui nous ont appris quelque chose ou transmis leur savoir,

Qu'ils soient enseignants, docteur, professeurs, éleveurs, étudiants ou autres.

Résumé

Le postpartum est la période séparant la mise bas et le retour de l'environnement utérin et ovarien à une situation compatible avec le maintien d'une nouvelle gestation notre étude a porté sur l'évaluation des performances de deuxième cycle postpartum.

On a étudié 70 juments pur-sang arabe et selle Français sur le plan de dynamique folliculaire, la conception, ovulation, intervalle poulinage-première saillie, le diamètre de follicules près ovulatoire, taux de fertilité et de mortalité embryonnaire, et taux d'avortement cette étude montre que la fertilité est acceptable et il est préférable de profiter des deuxième chaleurs post-partum chez les juments suitées et les jeunes juments moins de 15 ans pour maintenir l'intervalle poulinage-poulinage 12 mois.

Abstract

The postpartum is the period between the farrowing and the return of the uterine and ovarian environment to a situation compatible with the maintain in a new pregnancy.

Our study focused on the postpartum second cycle performance evaluation. We studied 70 mares purebred Arabian and French saddle in terms of follicular dynamics, conception, ovulation, and interval foaling first protrusion, diameter of follicular near ovulatory fertility rate and embryonic mortality, and abortion rate.

This study shows that Fertility is acceptable and it is preferable to take advantage of the second postpartum heat in the mares and young mares under 15 years to maintain the interval foaling_ foaling 12 months

Sommaire

Introduction

LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

Chapitre A : RAPPELS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES01

A-anatomie du tractus génital de la jument.....01

1-portion glandulaire : les ovaires.....05

2-Le tractus génital.....07

a)Les oviductes ou trompes.....09

b)L'utérus.....09

c) Le vagin.....10

d) Les sinus urogénital.....10

e) La vulve11

f) la conformation périnéale12

Rappels Physiologique

1- Le cycle œstral14

a- La saison anovulatoire.....14

b- La saison ovulatoire.....15

2- Modifications ovariennes et utérines.....17

a- Modifications ovariennes.....17

b- Le corps jaune.....17

c- Les follicules.....17

3) Influence hormonale et changements du tractus génital au cours du cycle19

4) Endocrinologie sexuelle lors du cycle oestral.....21

A- Fonction endocrine des ovaires.....22

1) les hormones stéroïdiennes.....22

a) Les œstrogènes.....	22
b) Les progestogènes.....	22
B) Régulation hypothalamo-hypophysaire.....	23
a) Hormones hypophysaires.....	23
b) Hormones hypothalamique : la gonadolibérine.....	29
C) Fonction endocrine de l'utérus : les prostaglandines.....	30
a) Production et action.....	30
b) Régulation.....	31
c) Utilisation.....	32
5) Variations physiologiques du cycle oestral.....	34
a) Ovulation pendant la phase dioestrale.....	34
b) Ovulation multiple.....	34

Chapitre B : POST-PARTUM

1. Définition.....	35
2. involution utérine.....	36
2.1 Caractéristiques endocrinologie.....	37
2.2 Caractéristiques microbiologiques.....	37
2.3 Caractéristiques histologiques.....	38
Critères pour inséminer une jument.....	39
Avantage.....	39
Inconvénient.....	39
3. Fertilité au post-partum	39
4. Influence de jour de l'ovulation en post-partum sur la fertilité.....	40
5. Les facteurs influençant la fertilité de post-partum d'origine utérine.....	40

Chapitre C : Etiologie des problèmes de fertilité

A- Etiologies des subfertilités d'origine utérine.....	41
1-Les troubles du post-partum.....	41

2- Age et parité.....	42
B- Affections de l'utérus.....	44
1. Endométrite.....	44
a. Définition histologique.....	44
b. Endométrite physiologique.....	46
c. Endométrite pathologique.....	47
d. Physiopathologie des endométrites.....	48
2. Métrite, pyromètre et mucomètre.....	50
3. Fibrose périglandulaire.....	51
4. Lacunes lymphatiques et «kystes» de l'endomètre.....	52
5. Dilatation kystique des glandes.....	53
6. Hypoplasie et atrophie glandulaire.....	54
7. Autres affections rares de l'utérus.....	54
C- Atteintes du col, du clitoris, de la vulve, du vagin et du périnée.....	55
D- Anomalies de l'appareil génital et conséquences sur l'utérus.....	57
E- Tumeurs et hématomes de l'ovaire.....	59
F- Persistance de la phase lutéale.....	60
G- Affections virales.....	61
H- Anomalies chromosomiques.....	62

LA PARTIE EXPERIMENTALE

I- Matériels et méthodes.....	63
A- Matériels.....	63
1. Les juments.....	63
2. Ecographie et sonde.....	64
B- Méthodes.....	64
1. Palpation transrectale.....	64
2. Echographie transrectale.....	64

II- RESULTATS

1. La Conception.....	68
a) Taux de conception par apport à la race.....	69
b) Taux de conception par apport à l'âge.....	69
2. Taux de fertilité par cycle.....	69

a) Le taux de fertilité par cycle selon la race	70
b) Taux de fertilité par cycle par apport à l'âge.....	70
3. L'intervalle poulinage - première saillie (2 ^{ème} cycle post-partum).....	71
4. La moyenne du nombre de cycle utilisés avant la conception par a l'âge / race	71
5. Taux de mortalité embryonnaire	72
6. Taux d'avortement	72
7. La moyenne de diamètre du follicule pré-ovulatoire.....	72
8. Influence du statut reproductif de la jument sur la fertilité	72
Discussion	77
Conclusion.....	80
Bibliographie	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Taux de conception par rapport à l'âge

Tableau 2 : taux de fertilité par cycle selon la race

Tableau 3 : intervalle poulinage-première saillie (2eme cycle post-partum)

Tableau 4 : La moyenne du nombre de cycle utilisés avant la conception par rapport à l'âge
et la race

Tableau 5 : La moyenne de diamètre du follicule pré-ovulatoire

LISTE DES FIGURES

- Figure1: Appareil génital et organes pelviens d'une jument
(vue latérale gauche des organes disséqués en place)
- Figure 2 : Coupe médiane du bassin d'une jument
- Figure3: Appareil génital d'une jument (vue ventrale, après isolement et étalement)
- Figure4:Ovaireet trompe utérine gauches de jument (vue latérale)
- Figure 5 : Vue ventrale de la partie crâniale du tractus génital (a 01.0015)
- Figure6:Vue dorsaledu tractus génital ouvert
- Figure 7 : Conformation intérieure de l'appareil génital de la jument (vue dorsale, après ouverture et étalement)
- Figure8:Clitoris et fosse clitoridienne
- Figure 9 : Conformation normale de la région vulvo-périnéale
- Figure 10 : Vulve et région périnéale de la jument
- Figure11:Couped'ovaire en période d'anoestrus
- Figure12 : Schéma d'une coupe d'un ovaire de jument et histologie du follicule au cours de son évolution.
- Figure 13 : Coupe d'ovaire de jument en dioestrus
- Figure 14 : Coupe d'ovaire d'une jument en période de pro-œstrus
- Figure 15 : Profils hormonaux et les relations temporelles avec folliculaire et le développement lutéal pendant le cycle œstral chez la jument
- Figure 16:Interactions entre le niveau d'hormones gonadotropes, La folliculogénèse et l'ovulation
- Figure 17: Synthèse des variations hormonales et ovariennes au cours du cycle œstral chez la jument
- Figure18Endomètre de jument souffrant de changements dégénératifs et d'inflammation chronique sévère
- Figure19: Lacune lymphatique
- Figure20 Mauvaise conformation de la région vulvo-périnéale, anus en retrait, vulve incline
- Figure 21 : Juments au paddock
- Figure22: Images échographiques de follicules ovariens en fin de dioestrus
- Figure 23 : Images échographique d'un corps jaune hyperéchogène

Figure 24:Échographie d'un follicule pré-ovulatoire bordé, déformation caractéristique (1j avant ovulation)

Figure 25 : Echographie d'un follicule pré-ovulatoire

Figure 26 : Image échographique et schéma d'une coupe transversale d'utérus œdématié d'une jument en œstrus

Figure 27 : Images échographiques du suivi ovarien chez une jument cyclée

Figure 28 : Image échographique, d'une accumulation de fluide intra-utérin

Figure 29 : Image échographique d'un follicule de 36 mm de diamètre

Figure 30:Taux de conception à J21 au 2ème cycle post-partum chez les juments selle Français

Figure 31:Taux de conception à J21 au 2ème cycle PP chez les juments pur-sang Arabe

Figure 32:Un histogramme montre l'effet de l'âge sur le taux de conception

Figure 33 : un Histogramme montre que le taux de fertilité par cycle par rapport à l'âge

Figure 34 : Un histogramme montre l'Influence du statut reproductif de la jument sur la fertilité

Introduction

Au cours du vingtième siècle, l'utilisation du cheval a subi une véritable reconversion. Animal de labour, de boucherie, ou de guerre, il se transforme progressivement en animal de sport et de loisir. Avec la démocratisation de l'équitation et le développement des courses hippiques, toutes les filières équines ont connu une progression constante depuis le 18ème siècle.

La fertilité de la jument est influencée par les facteurs extrinsèques (alimentation, stress, maladies infectieuses) pouvant être optimisés par une bonne gestion et une prévention adaptée, ainsi que par des facteurs intrinsèques (âge, nombre de parité, conformation anatomique, affections génitales) pouvant être améliorés par un bon suivi gynécologique, mais aussi de techniques améliorées de reproduction.

Toutes ces méthodes de reproduction nécessitent une parfaite connaissance du cycle œstral et la détermination la plus précise possible du moment de l'ovulation.

Du palper folliculaire par voie transrectale, une grande avancée a été faite grâce à l'introduction de l'échographie en gynécologie animale par Palmer et Driancourt en 1980.

Celle-ci a permis un meilleur suivi de la croissance folliculaire mais demeure imprécise quant aux prédictions du moment de l'ovulation ou du devenir des follicules (ovulation, atresie ou lutéinisation).

Un poulain par jument par an, tel est l'objectif de chaque éleveur qui se veut performant et rationnel, ce qui est déjà un objectif ambitieux de par la durée de gestation chez la jument qui est de 11 mois.

Le second objectif est d'obtenir un poulain le plus tôt dans l'année, notamment pour les chevaux de courses qui concourent en fonction de leur âge et donc présentent un avantage certain à être plus précoces, or de façon physiologique la saison de reproduction des juments commence au mieux en mars/avril, la raison pour laquelle un traitement photopériodique est préconisé pour avancer la saison.

Les principales préoccupations sont alors d'avoir une jument en œstrus le plus tôt possible, de la préparer au mieux avant la mise à la reproduction afin d'arriver le jour J avec une jument présentant les meilleures chances d'être fécondée.

Mais aussi de maintenir la jument dans un état de santé optimal afin de limiter les risques de perte embryonnaire précoce et d'avortement, une fois gestante. Pour cela il est important de connaître les facteurs environnementaux sur lesquels il est simple d'agir, de mener au mieux les actions de médecine préventive et de proposer des suivis gynécologiques complets avant, pendant et après la gestation.

L'objectif de notre étude est de déterminer quels sont les paramètres qui peuvent influencer la fertilité du second cycle postpartum chez les juments de la race arabe et selle français inséminées avec de la semence fraîche et congelée.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre A: RAPPELS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

A. Anatomie du tractus génital de la jument

L'appareil génital de la jument a plusieurs rôles: il produit les gamètes, il constitue le lieu de la fécondation, il assure la nutrition de l'embryon pendant la gestation.

Il comprend :

- la portion glandulaire, représentée par les ovaires qui ont un fonctionnement cyclique.
- la portion tubulaire, qui forme les voies génitales, et à qui on reconnaît trois étages : les trompes utérines où a lieu la fécondation, l'utérus où se déroule la gestation avec le développement des annexes fœtales, le vagin qui participe à la copulation.
- la portion uro-génitale, formée du vestibule du vagin, canal profond, et de la vulve, orifice externe de l'appareil génital femelle.

L'appareil génital chez la jument se situe pour moitié dans la cavité abdominale et pour moitié dans la cavité pelvienne.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

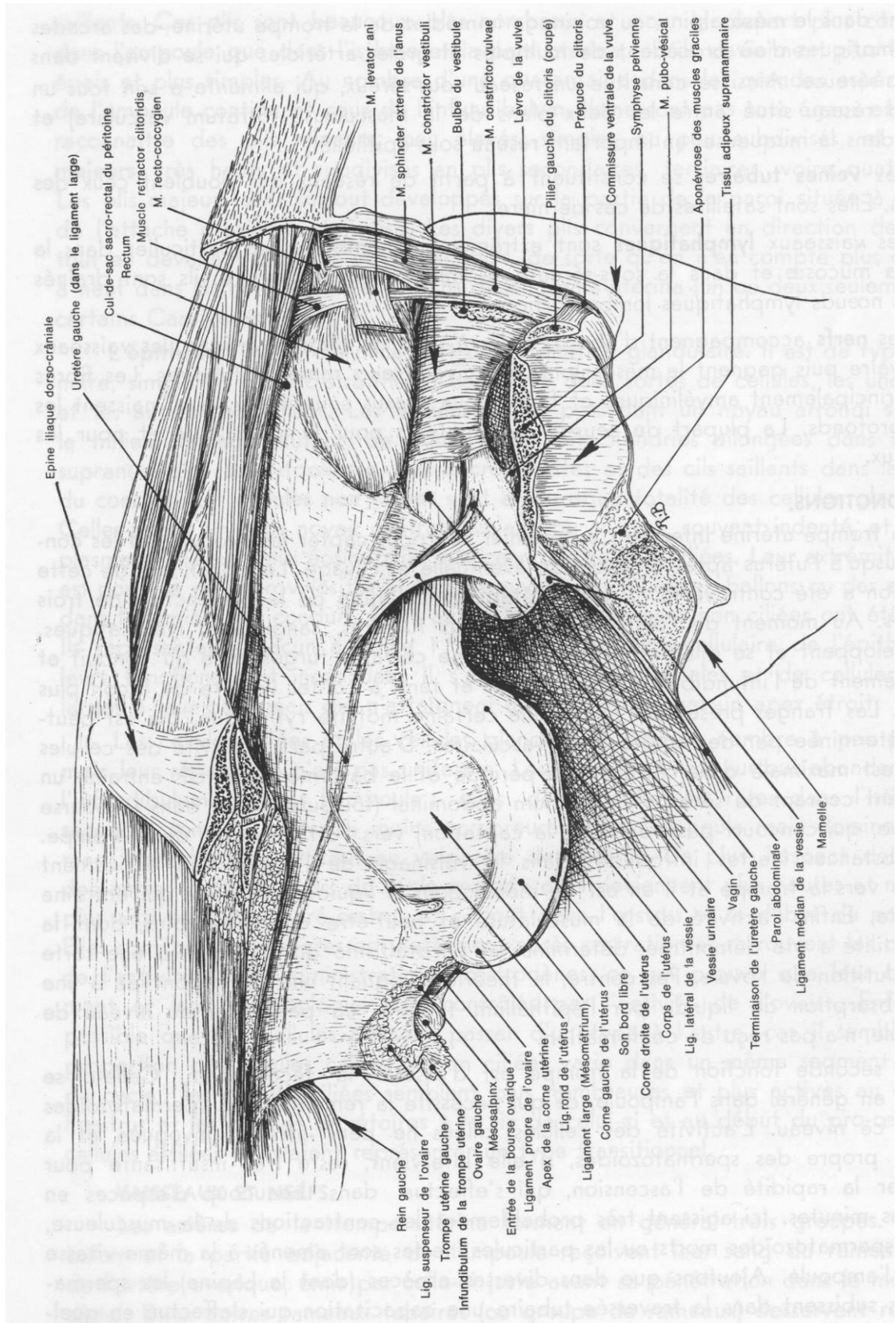


FIGURE1: appareil génital et organes pelviens d'une jument (vue latérale gauche des organes disséqués en place) D'après BARONE R. (1990)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

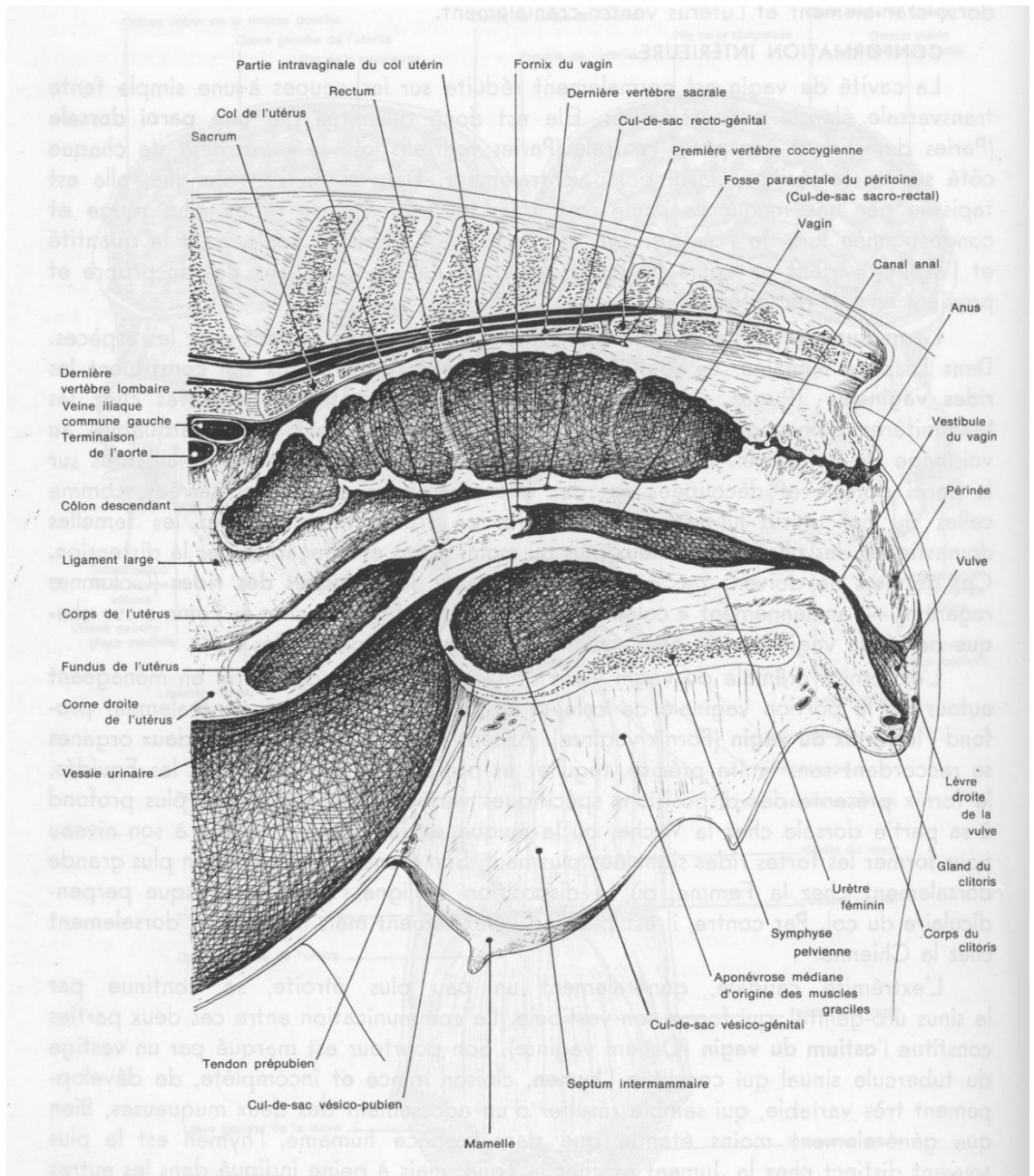


Figure2: coupe médiane du bassin d'une jument

D'après BARONE R. (1990)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

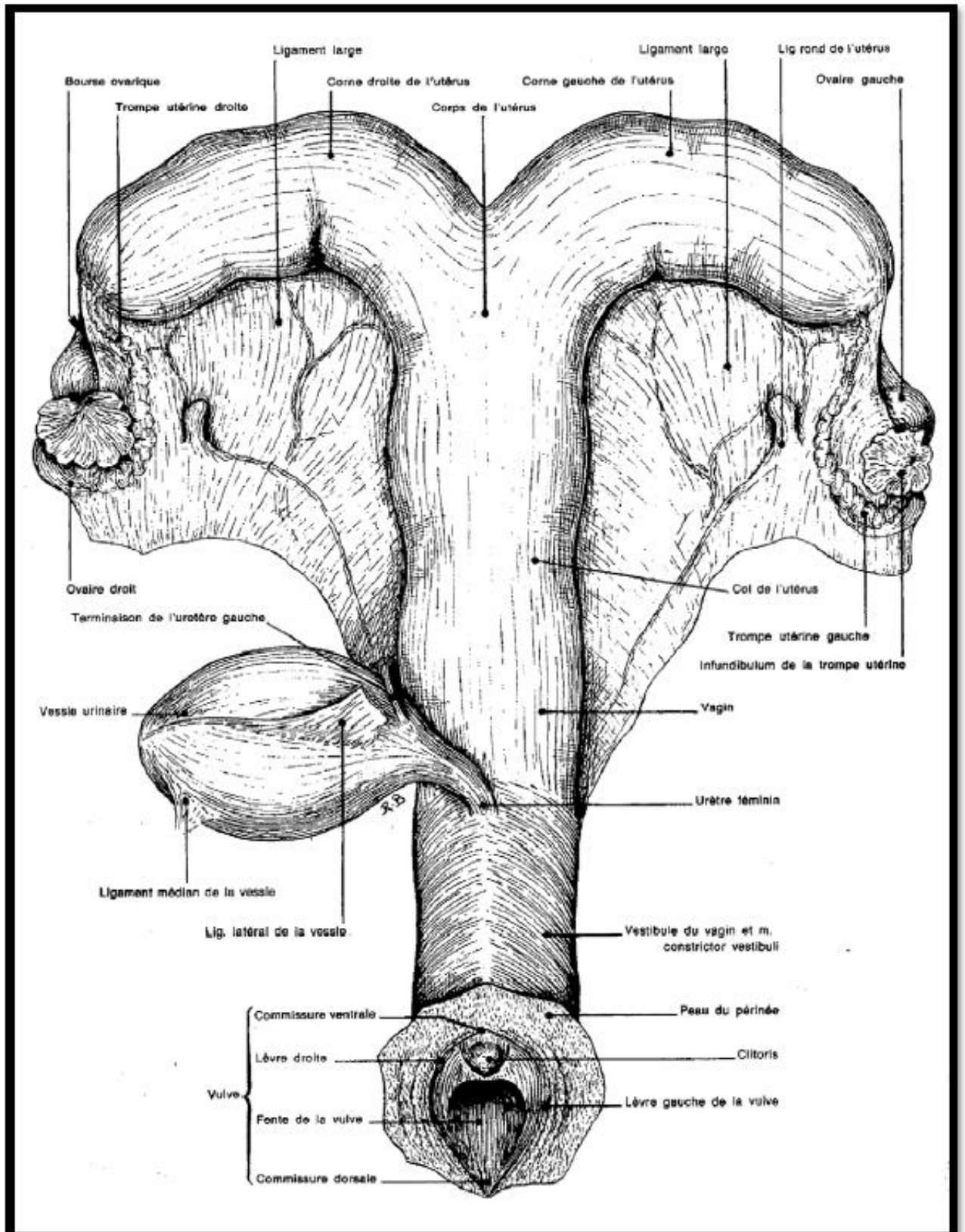


Figure 3 : appareil génital d'une jument (vue ventrale, après isolement et étalement) D'après BARONE R. (1990)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

1. La portion glandulaire : les ovaires

Appendue à la région lombaire, cette glande possède une double fonction de gamétogénèse (production des gamètes femelles : ovocytes et ovules) et de sécrétion endocrine (production d'hormones : œstrogènes responsables du comportement de chaleur, progestérone lorsque la jument n'est pas en chaleur).

Ovoïde et globuleux, l'ovaire de la jument apparaît irrégulier et bosselé par des formations kystiques, et possède une conformation réniforme caractéristique; sa taille est d'environ 6 à 7 cm de long, 3 à 4 cm de large et 3 à 4 cm d'épaisseur.

Il se compose de trois structures :

- une zone corticale ventrale, contenant les organites de l'ovaire
- une zone médullaire dorsale, tissu conjonctif très vascularisé,
- un parenchyme ovarien, qui comprend les organites de l'ovaire (follicules et corps jaunes), les cellules interstitielles, et du tissu conjonctif.

Au nombre de deux, ils sont situés sur la bordure avant du ligament large, à environ 50 ou 60 cm de la vulve. En regard des vertèbres lombaires L4–L5, ils sont le plus souvent plaqués contre la paroi sous-lombaire par les viscères sous-jacents.

Contrairement à d'autres espèces, la jument présente sur ses ovaires une fosse d'ovulation où se produit la ponte ovulaire. BARONE R. (1990)

Lorsqu'on les recherche par palpation transrectale, on localise la bifurcation des cornes utérines, cornes que l'on suit en remontant jusqu'à l'ovaire droit ou gauche. A la palpation, on ne peut pas faire la différence entre un follicule mûr et un corps jaune.

[BLANCHARDT.L., VARNERD.D., SCHUMACHERJ., LOVEC.C., BRINSKOS.P., RIGBYS.L. (2003)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

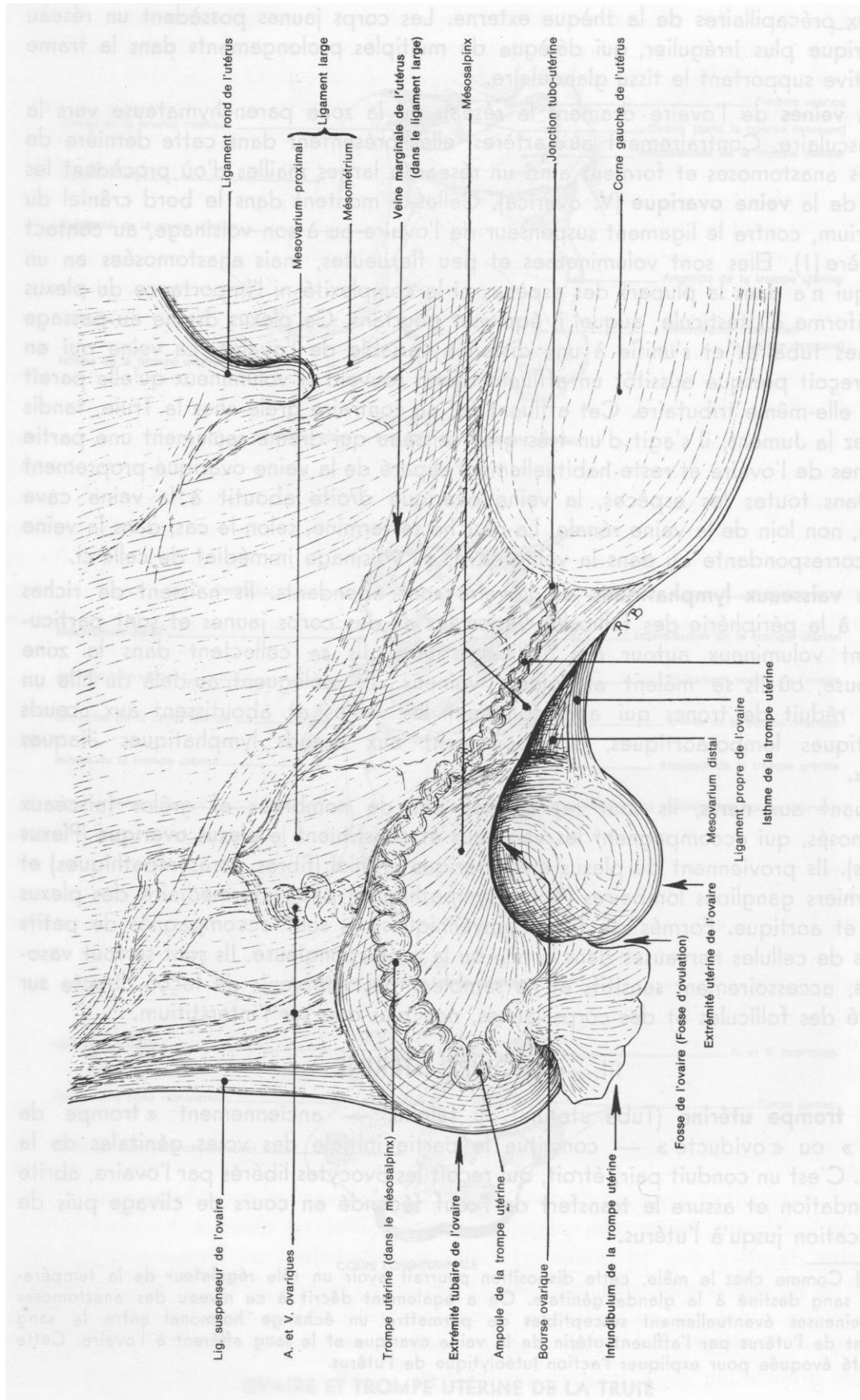


Figure 4 : ovaire et trompe utérine gauches de jument (vue latérale)

D'après BARONE R.(1990)

2-Le tractus génital:

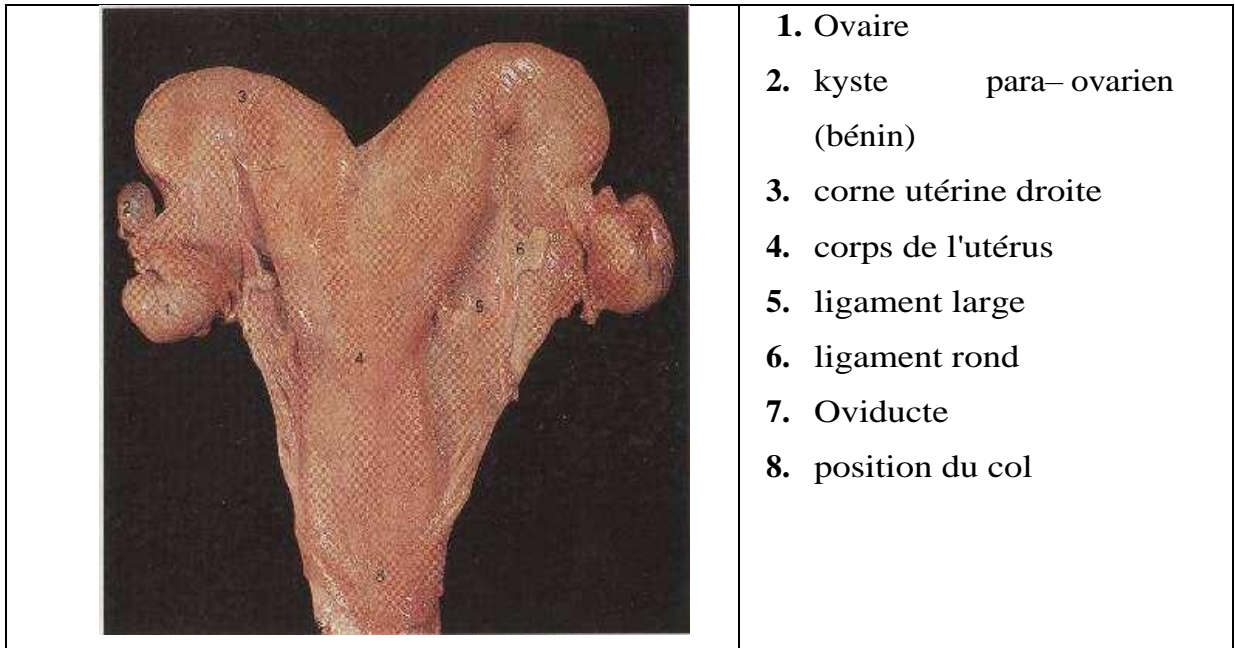


Figure 5 : vue ventrale de la partie crâniale du tractus génital D'après [CLAYTON H.M., FLOOD P.F. (1996)]

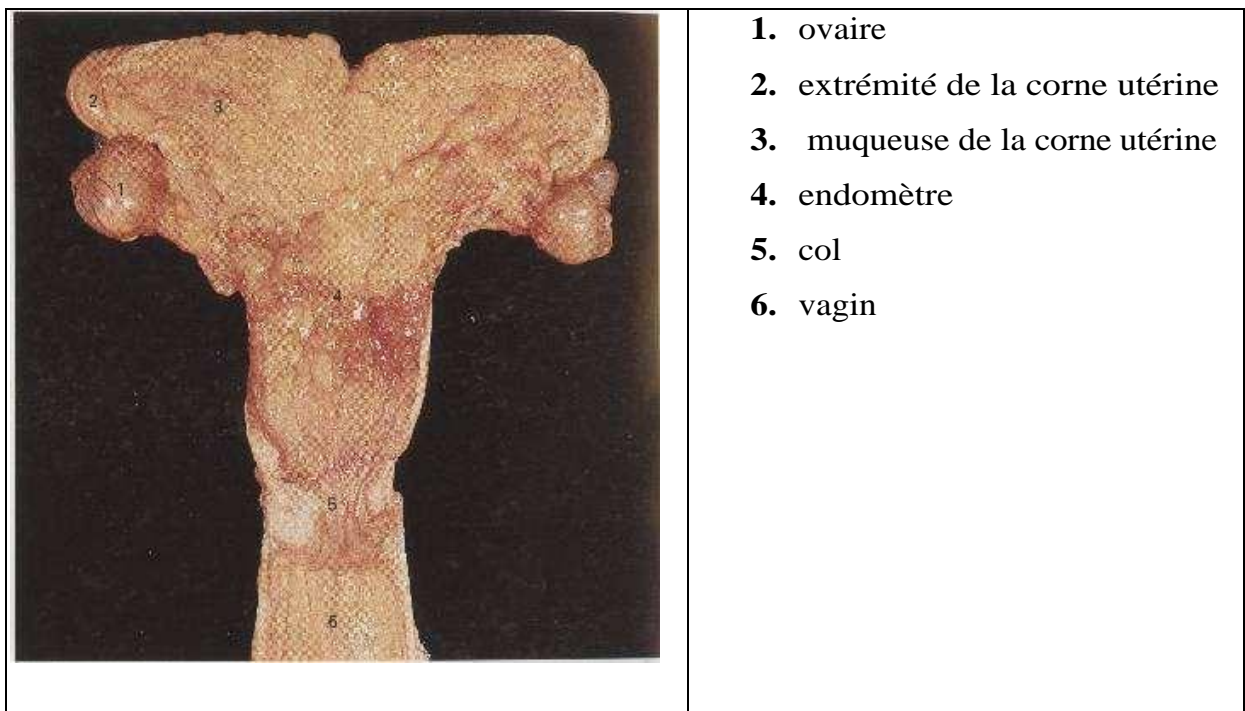


Figure 6 : vue dorsale du tractus génital ouvert D'après[CLAYTON H.M., FLOOD P.F. (1996)]

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

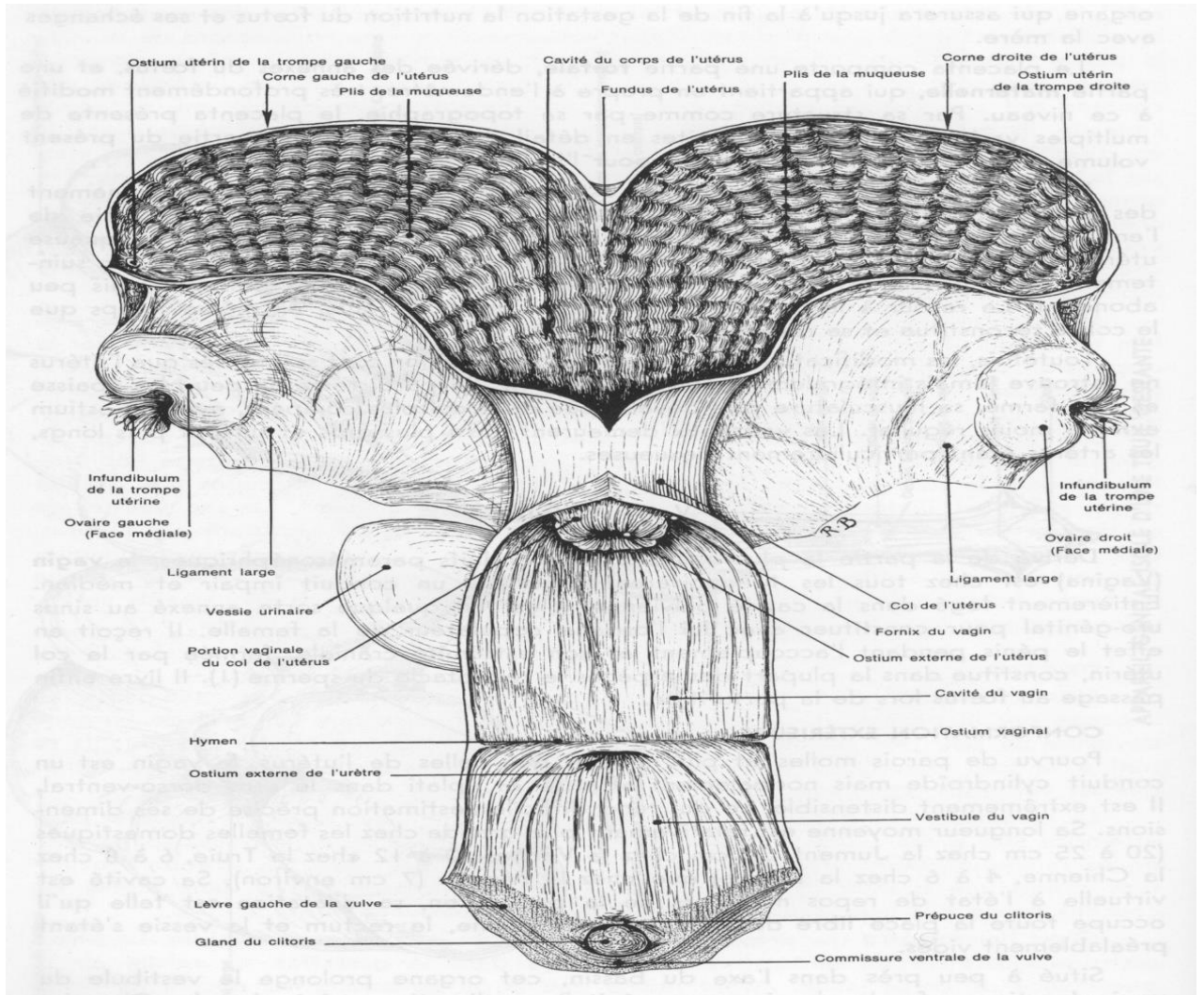


Figure7:conformationintérieuredel'appareilgénital de la jument(vue dorsale ,après ouverture et étalement)D'après BARONE R.(1990)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

a) Les oviductes ou trompes

Ce sont des canaux tortueux situés en bordure du ligament large, de 20 à 30 cm de long. Ils se composent de trois parties :

- le pavillon ou infundibulum : situé au voisinage de la fosse d'ovulation, il possède une muqueuse striée ; il récolte l'ovocyte après l'ovulation, cellule qui est ensuite acheminée grâce aux contractions de l'oviducte dans l'ampoule ;
- l'ampoule : première moitié de l'oviducte à partir de l'ovaire, elle constitue le lieu de la fécondation ;
- l'isthme : deuxième partie de l'oviducte, il assure la descente de l'œuf et la remontée des spermatozoïdes.

En fonction des hormones ovariennes circulantes (progestérone ou œstrogènes), épithélium de l'oviducte, constitué de cellules ciliées, et sa paroi musculaire permettent les mouvements vers l'utérus ou vers l'ampoule.

b) L'utérus

L'utérus est constitué du corps utérin qui se prolonge crânialement par deux cornes. Le corps de l'utérus est relativement développé, alors que les cornes sont plutôt courtes. Au corps, fait suite le col de l'utérus qui s'abouche dans le vagin. De consistance assez ferme et élastique, le corps de l'utérus est de dimensions supérieures chez les femelles multipares par rapport aux femelles multipares.

Le corps et le col utérin se situent ventralement à la partie terminale du colon descendant et au rectum, entièrement dans la cavité pelvienne.

Les cornes utérines sont représentées par deux « tuyaux » de 15 à 25 cm de long, de section circulaire constante (5 cm de diamètre environ), lisses et recourbés vers le haut. Le sommet de chaque corne se termine en cul-de-sac hémisphérique, ouvert sur une petite papille ou ostium qui reçoit la trompe utérine. La base des cornes est en continuité avec le corps utérin.

Le corps utérin, cylindrique et lisse, mesure environ 20 cm de long, et est légèrement aplati dorso-ventralement ; son diamètre est d'environ 10 à 12 cm ; l'extrémité caudale se rétrécit pour se poursuivre par le col.

La lumière utérine est presque complètement oblitéré par la flaccidité de la paroi et ses 12 à 15 larges replis longitudinaux.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le col de l'utérus possède une taille de 5 à 8 cm et est responsable de l'étanchéité sanitaire de la cavité utérine ; régulièrement circulaire, il est nettement rétréci par rapport au corps utérin et surtout au vagin ; il est de consistance plus ferme que le corps. Le canal cervical cranial s'ouvre dans l'utérus, le canal cervical caudal dans le vagin.

La muqueuse de l'utérus, ou endomètre, est jaune-rosée, recouverte par un mucus filant, translucide, plus ou moins épais selon l'âge et le cycle sexuel; la muqueuse des cornes est plissée en tous sens, celle du corps est plissée longitudinalement avec le fond de la cavité lisse.

Dans l'épaisseur de l'organe, se trouve le myomètre, constitué de deux couches musculaires principales: une interne comprenant essentiellement des fibres circulaires, et une externe constituée de fibres longitudinales.

La muqueuse du col est épaisse, blanchâtre, avec de nombreux plis longitudinaux. Le canal cervical est très étroit, allant de l'ostium interne, s'ouvrant dans l'utérus, à l'ostium externe ; ce dernier se trouve au centre de la partie vaginale du col, avec de nombreux plis rayonnés constituant la fleur épanouie.

c) **Le vagin**

Le vagin est situés ou le rectum et au-dessus du pubis (plancher du bassin). Il mesure 15 à 20 cm de long, et 6 à 8 cm de large, il est très nettement aplati dorso-ventralement, et légèrement rétréci à ses extrémités que sont le col de l'utérus et l'ostium vaginal (à la limite du vestibule et du vagin).

Le vagin est constitué d'une séreuse, d'une musculuse (contenant de nombreuses fibres élastiques) et d'une muqueuse (épithélium stratifié, pavimenteux, dépourvu de glandes).

La muqueuse vaginale est rosée, lisse, et plissée longitudinalement. Le mucus (plus ou moins abondant) et la couleur de la muqueuse varient en fonction du cycle ; la muqueuse peut passer du rose vif pendant l'œstrus, au rouge congestionné pendant les chaleurs, au rose pâle terne et « sec » pendant le diœstrus et la gestation.

Le fornix forme le cul-de-sac annulaire autour de la partie vaginale du col.

L'hymen correspond à l'adossement des muqueuses vaginale et vestibulaire ; il constitue une cloison mince incomplète, qui existe chez 90% des pouliches et disparaît vers l'âge de 3 ou 4 ans chez les juments saillies ou non ; il peut persister sous la forme de lambeaux cicatriciels et correspond toujours à un net rétrécissement.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

d) **Le sinus urogénital**

Le sinus uro-génital représente la partie commune aux voies génitales et urinaires. Il comprend :

- Le vestibule du vagin, canal de 10 à 15 cm de long, aplati d'un côté à l'autre, et dont la paroi est très extensible (comme celle du vagin);
- la vulve, partie externe de l'appareil génital femelle, occupant la partie ventrale du périnée.

Le sinus uro-génital possède une muqueuse rosée, lisse, plus ou moins marbrée de taches pigmentées. La couleur et la quantité de mucus sont fonction du cycle.

En arrière de l'hymen, l'ostium externe de l'urètre (méat urinaire) est représenté par une fente transversale béante, surmontée d'un repli muqueux en forme de valvules dirigées vers l'arrière.

e) **La vulve**

Partie externe de l'appareil génital femelle, la vulve occupe la partie ventrale du périnée. Elle est délimitée par deux lèvres verticales, relativement minces, plus saillantes ventralement que dorsalement. Les lèvres sont unies par deux commissures : une commissure dorsale étroite, proche de l'anus (à 5 cm environ), et une commissure ventrale plus large, plus arrondie (5 à 6 cm ventralement à l'arcade ischiatique).

La limite entre la peau externe (fine très pigmentée, pratiquement glabre, mais riche en glandes sébacées) et la muqueuse interne (rose et fine) est très nette sur le bord des lèvres.

A l'intérieur de la commissure ventrale, la partie libre du clitoris (glande ovoïde et légèrement trilobée) est cachée dans une fosse préputiale, recouverte d'un repli préputiale transverse très pigmenté. Grâce à des contractions musculaires, le clitoris peut être éversé vers l'extérieur de la vulve ; cela se produit notamment lorsque la jument exprime des signes de chaleurs, on dit que la jument « clignote ».

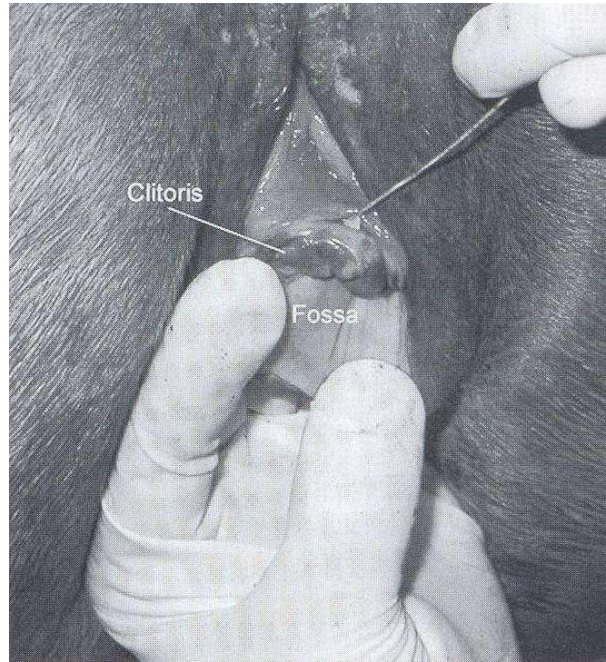


Figure8:clitoris et fosse clitoridienne D'après BLANCHARDT.L., (2003)

f) **La conformation périnéale**

L'appareil génital externe mérite une attention toute particulière; étant donnée son influence sur l'ensemble du tractus génital. Depuis de nombreuses années, il est admis qu'une mauvaise conformation de la région périnéale peut prédisposer la jument à des pneumo-vagins, des cervicites, des endométrites, et une infertilité.

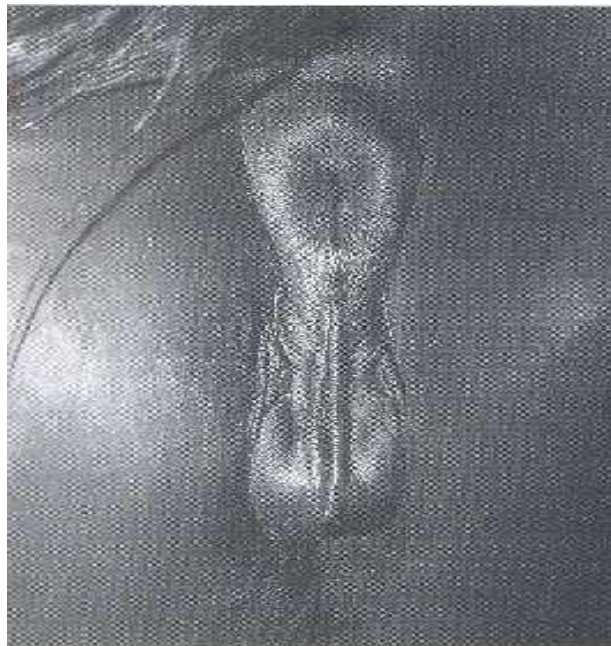


Figure 9 : conformation normale de la région vulvo-périnéale

D'après BLANCHARDT.L., (2003)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'appareil génital externe de la jument est donc composé de la vulve et du périnée. On peut définir le périnée comme la région entourant la zone urogénitale et l'anus.

La vulve mesure entre 12 et 15 cm de long ; sous l'influence de la progestérone, la tonicité du muscle vulvaire augmente et la taille de la vulve diminue l'inverse se produit sous imprégnation oestrogénique.

L'apposition des lèvres vulvaires l'une contre l'autre doit être complète, régulière et ferme. Sa relative étanchéité représente la première barrière protectrice entre l'utérus et le milieu extérieur. Dans l'idéal, la commissure dorsale de la vulve ne doit pas s'étendre au-delà de 4 à 5 cm au-dessus de plancher pelvien.

Les lèvres vulvaires doivent avoir une position verticale, avec une inclinaison crânio-caudale dont l'angle ne dépasse pas 10 degrés par rapport à la verticale ; on constate très souvent qu'une inclinaison imparfaite de la vulve s'amplifie lorsque la jument vieillit. BLANCHARDT.L., (2003)

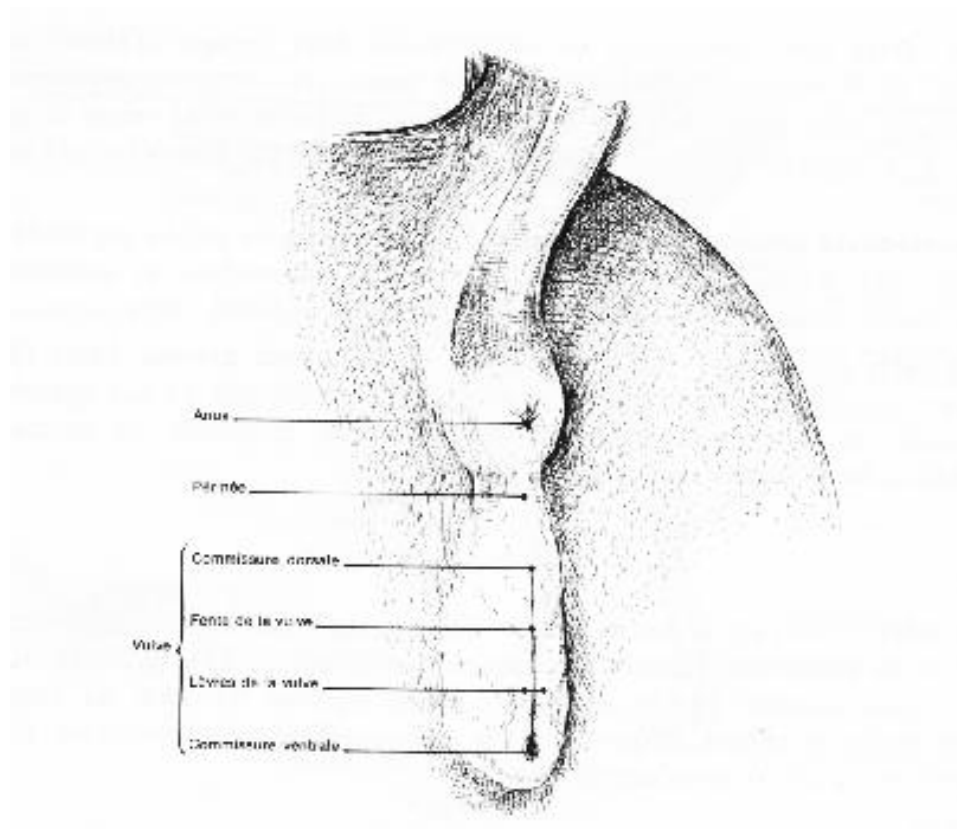


Figure 10 : vulve et région périnéale de la jument

D'après BLANCHARDT.L., (2003)

La bonne conformation des régions vulvaire et périnéale est donc

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

primordiale à tous les stades de la reproduction, la conception, la fécondation, le maintien de la gestation et la mise bas.

Après ces rappels anatomiques, intéressons-nous à ce qui régit la physiologie sexuelle de la jument.

Rappels Physiologique

1-Le cycle œstral

La jument est pubère entre 12 et 24 mois. C'est une espèce polyœstrienne saisonnière. Son activité sexuelle dépend de la photopériode et a lieu pendant les jours les plus longs, entre mars et septembre (ce qui pose un problème de synchronisation avec la saison de monte officielle qui s'étend de février à juillet).

a) La saison anovulatoire

Elle s'étend de la dernière ovulation de l'année « n » à la première ovulation de l'année « n+1 ». Elle est caractérisée par l'absence d'ovulation et précède la saison Ovulatoire. C'est une saison évolutive qui comprend 3 périodes.

L'anœstrus profond est une période d'inactivité ovarienne qui s'étend de novembre à janvier. Les ovaires sont petits, avec des follicules de taille inférieure à 5 mm ; le col est dur, ferme, facile à l'individualiser par palpation transrectale ; l'utérus est atone, flasque, difficile à palper. Durant cette période, la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus est pratiquement nulle, les taux hormonaux ovariens (en FSH et LH) sont bas.

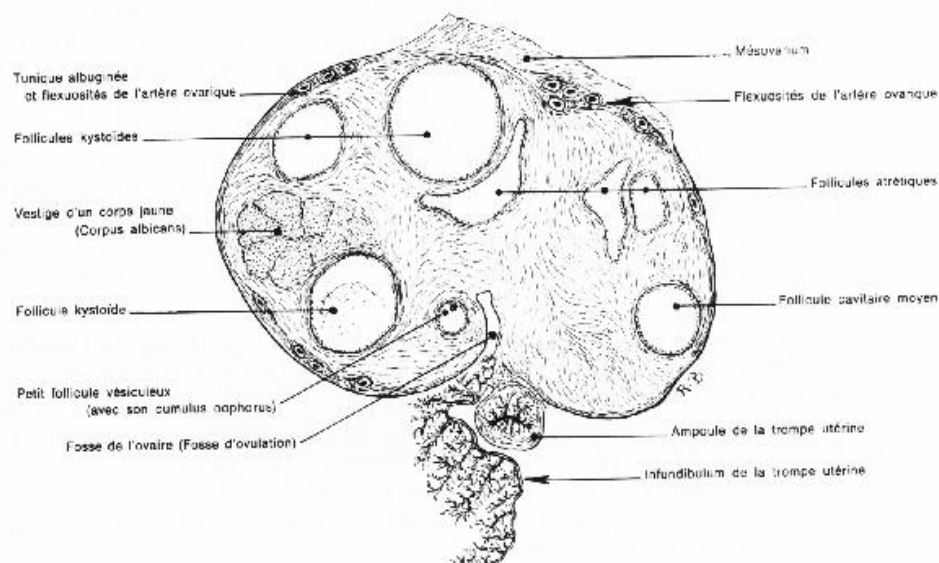


Figure 11: coupe d'ovaire en période d'anœstrus D'après [BARONE R.(1990)]

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'œstrus superficiel correspond au réveil ovarien. Les ovaires sont plus actifs, avec des follicules de 5 à 30 mm. Le col est dur, ferme, facile à individualiser par le rectum; l'utérus est peu tonique, mais plus facile à palper. Les taux de FSH sont plus élevés, proches de ceux de la saison ovulatoire, ceux de LH restent bas.

L'œstrus prolongé est une période de transition vers la cyclicité. La jument est en chaleur de façon plus ou moins marquée, et compte tenu de son positionnement dans l'année (janvier à avril), elle se situe dans une période pendant laquelle les éleveurs vont vouloir obtenir très rapidement une gestation (chaque poulain prend un an au premier janvier). Ces chaleurs peuvent durer de 1 à 2 mois avant de se terminer par une ovulation.

Les ovaires sont actifs, avec une reprise du développement folliculaire ovarien et des follicules de 5 à 30 mm. Le col est plus ou moins relâché, plus souple à la palpation. Le niveau de FSH est élevé, celui de LH reste bas jusqu'au moment où son élévation va conduire à la première ovulation.

b) La saison ovulatoire

Elle succède à la précédente et se caractérise par le cycle œstral, de 21 jours en moyenne.

La durée de l'œstrus est d'environ 6 à 8 jours : c'est la phase d'acceptation du mâle, la jument se campe, la queue relevée, avec émission de jets d'urine et de sécrétions œstrales ; localement, au niveau du tractus génital, le vagin s'humidifie, on observe la présence de glaires cervicales et l'ouverture du col utérin ; le tractus génital se prépare à recevoir et transporter le sperme jusqu'aux oviductes où aura lieu la fécondation.

(BLANCHARDT.L., VARNERD.D., SCHUMACHERJ., LOVEC.C., BRINSKOS.P., RIGBYS.L. (2003)

Le diœstrus s'étale sur 15 jours. C'est la période du cycle qui présente la durée la plus stable ; elle se caractérise par le refus du mâle par la jument qui présente une attitude caractéristique : elle baisse les oreilles, fouette la queue, cherche à mordre et à taper ; localement le col est fermé.

Au cours de la phase lutéale, le tractus génital se prépare à recevoir et nourrir un éventuel Embryon. Il faut savoir que la durée du cycle est variable : l'œstrus ovulatoire est plus long en début de saison, puis diminue progressivement, ce qui est donc un critère très peu fiable pour surveiller le retour en chaleur des juments et leur période d'ovulation. On choisit ainsi de définir la durée du cycle sexuel comme le

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

temps séparant deux ovulations.

La cyclicité hormonale et sexuelle de la jument influence les modifications de l'appareil génital au cours de la saison de reproduction.

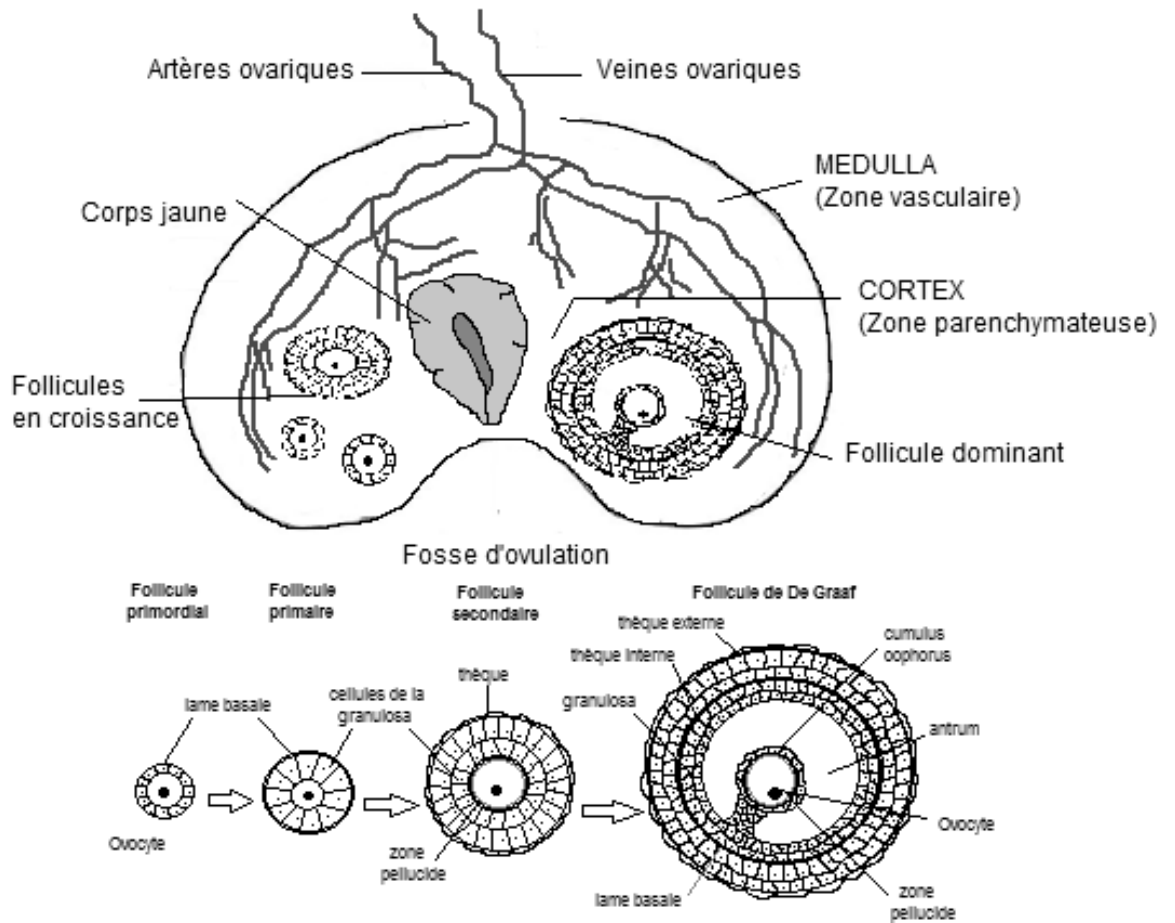


Figure 12 : Schéma d'une coupe d'un ovaire de jument et histologie du follicule au cours de son évolution.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

2-Modifications ovariennes et utérines

a) Modifications ovariennes

Dans l'ovaire, on retrouve, durant le cycle œstral, 2 phases :

- la phase lutéale ou diœstrus, caractérisée par la présence d'un corps jaune qui sécrète la progestérone,
- la phase folliculaire, caractérisée par la présence d'un ou plusieurs gros follicules en croissance, qui aboutira à l'ovulation de l'un d'entre eux.

b) Le corps jaune

L'ovulation conduit à la formation du corps jaune. Ce tissu lutéal, après une période de développement de 3–4 jours, se maintient pendant une dizaine de jours, puis régresse en l'absence de fécondation sous 24–48 heures.

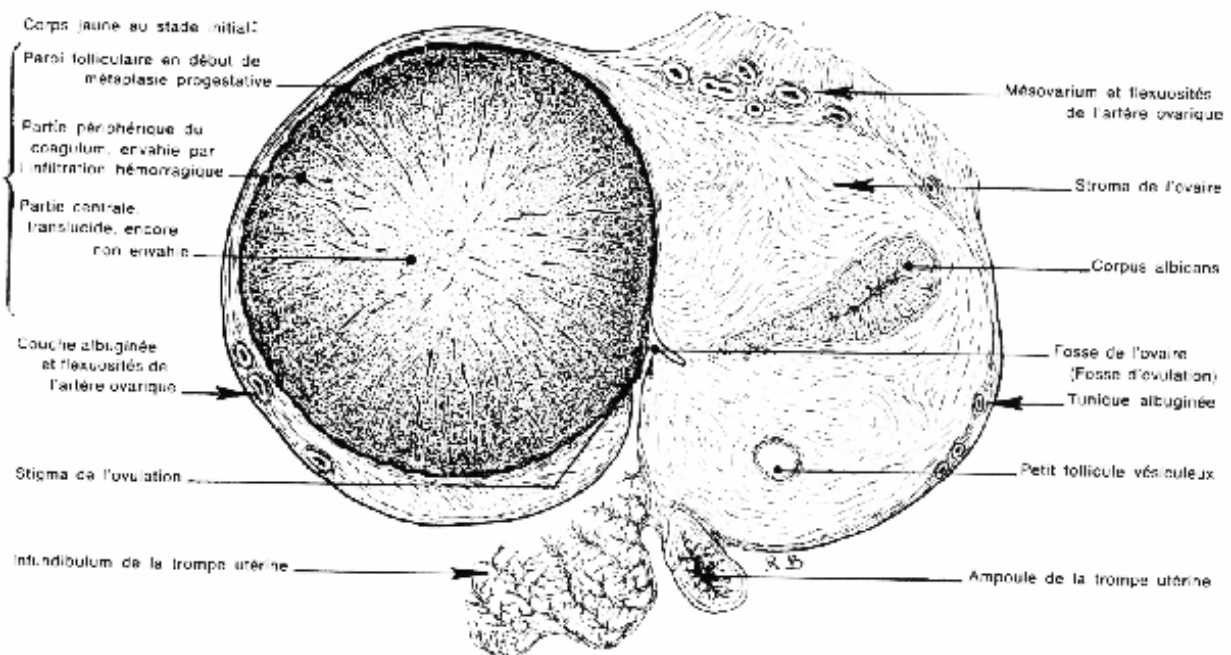


Figure13:coupe d'ovaire de jument en diœstrus D'après [BARONE R.(1990)]

A l'échographie, le corps jaune est souvent décrit comme une structure très échogène.

c) Les follicules

Pendant la phase lutéale, les ovaires présentent en plus du corps jaune, des follicules, de taille et de nombre variables. La population folliculaire est composée de follicules d'évolution variable, repérables par palpation transrectale ou par échographie.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

La jument a la particularité de présenter une importante croissance folliculaire pendant la phase lutéale. Le développement folliculaire est continu et on observe de gros follicules cavitaires d'un diamètre supérieur à 30 mm pendant le diœstrus. Les follicules qui se développent pendant cette phase régressent.

Ainsi, chez la jument, on observe une, ou parfois deux, vagues folliculaires au cours du cycle. Juste après l'ovulation, un groupe de petits follicules (2à5mm) est présent sur les ovaires. Certains de ces follicules ont une croissance régulière pendant toute la période lutéale et atteignent une taille de 25 à 30 mm au moment de la lutéolyse. A cette période, un (parfois deux) follicule devient dominant et continue à se développer jusqu'à l'ovulation. Les autres follicules deviennent atrésiques.

Dans certains cas, on observe une deuxième vague folliculaire qui survient au milieu de la phase lutéale et qui est suivie soit d'une régression des follicules soit d'une ovulation en diœstrus.

Dans la plupart des cas, le follicule qui ovule est celui qui présente la taille la plus importante au moment de la lutéolyse. La taille du follicule pré-ovulatoire est variable d'une jument à l'autre, mais on observe une certaine constance de ce paramètre pour une même jument tout au long de la saison de reproduction, et même d'une saison sur l'autre. La taille moyenne d'ovulation est rarement inférieure à 35 mm.

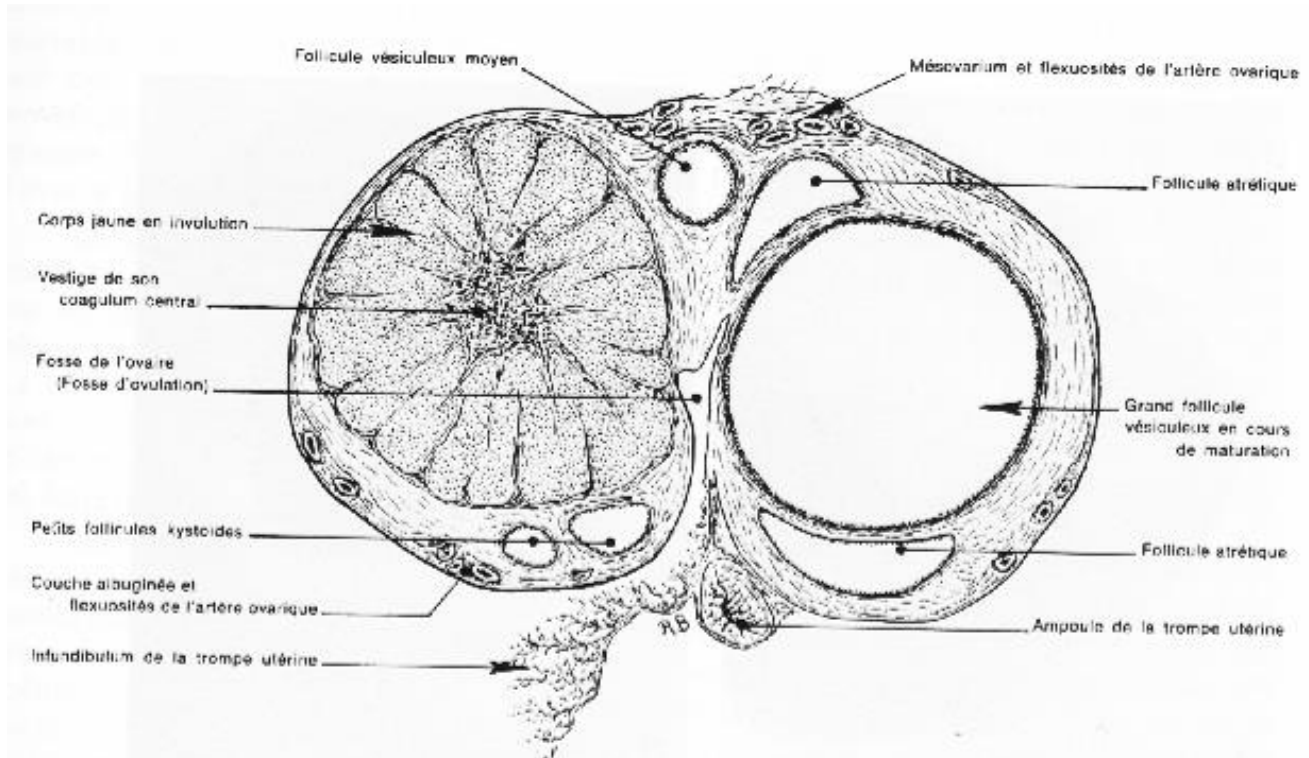


Figure 14: coupe d'ovaire d'une jument en période de pro-œstrus

D'après [BARONE R.(1990)]

Il est important de noter qu'en moyenne 15 à 20 % des juments présentent une double ovulation, sur un même ovaire ou sur les deux.

3-Influence hormonale et changements du tractus génital au cours du cycle

Lors de la période d'œstrus, les fortes concentrations en œstrogènes sont responsables de l'absence de tonus utérin. L'importance de l'œdème présent rend l'utérus lourd et se traduit fréquemment par des images échographiques en quartiers d'orange.

Quelques jours après l'ovulation, le tonus, même s'il reste faible, s'accroît à nouveau sous la dominance de la progestérone, et l'œdème disparaît.

[SERTICH P.L.(1993) cours de reproduction équine,ENVL]

Dans les conditions physiologiques, le col utérin se relâche en œstrus et repose sur le plancher vaginal ; au maximum de sa relaxation, soit 24 à 48 heures avant l'ovulation, le col des juments multipares s'écrase sur le plancher du vagin et son ouverture se présente comme une fente horizontale, ce qui permet le dépôt de sperme dans l'utérus. Les juments maiden ou les jeunes juments ont, en général, un degré de relâchement moins important. Cette conformation est appelée « fleur épanouie ».

[SERTICH P.L.(1993)- cours de reproduction équine,ENVL]

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'œdème, une sécrétion de mucus (qui augmente la brillance de la muqueuse vaginale et cervicale et aide à prévenir une éventuelle infection microbienne, une hyperhémie du col et de la muqueuse vaginale sont présents et corrélés aux sécrétions d'œstrogènes par le follicule en maturation.

En effet, au début de l'œstrus, le canal cervical externe présente une muqueuse œdématiée, et cet aspect s'atténue lorsque l'on se rapproche de l'ovulation.

La sécrétion d'œstrogènes augmente l'irrigation sanguine du tractus génital, et l'hyperhémie est donc caractérisée par une coloration roses ou tenue de toutes les surfaces visible.

Les modifications inflammatoires ou physiologiques du col et du vagin peuvent être évaluées par le degré d'hyperhémie ; mais cette évaluation doit être réalisée rapidement après la dilatation due au spéculum, car cela cause une rougeur artéfactuelle, rapidement lors du contact des tissus avec l'air. LEBLANC M.M.(1993)

En période de diœstrus, les surfaces vaginale et cervicale apparaissent pâles et sèches. La couleur des membranes est en effet typiquement grise ou pâle avec des reflets jaunâtres.

Le canal cervical externe se projette dans le vagin, relativement haut par rapport à la paroi, très contracté ; il existe une bonne corrélation entre l'apparence du col et sa consistance ferme et allongée retrouvée à la palpation transrectale.

Pendant la gestation, le col est d'un blanc intense et totalement fermé.

A la fin de la gestation, la muqueuse du vagin est recouverte par un exsudat épais et gluant, qui prévient l'effet habituel de ballonnement dû à l'introduction du spéculum. Cependant, il est parfois difficile d'observer le col en fin de gestation car il est repoussé crânio-ventralement.

Les sécrétions ovariennes, d'œstrogènes ou de progestérogène, sont donc à l'origine d'observations spécifiques à l'examen vaginoscopique. L'absence totale d'hormones stéroïdiennes donne quant à elle des observations très typiques : l'inactivité ovarienne, communément retrouvée en anœstrus hivernal ou lors de dysgénésie ovarienne, est à l'origine d'une muqueuse vaginale et cervicale blanchâtre, d'un col non tonique ou flasque, dont l'ouverture découvre souvent la lumière utérine. Les vaisseaux sanguins sont peu abondants, même si une légère hyperhémie peut faire rapidement suite à l'exposition à l'air.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Une anatomie de l'appareil génital et une physiologie sexuelle normale sont le point de départ primordial du bon déroulement de la fonction de reproduction de la jument.

Cependant de nombreux autres facteurs interfèrent avec la fertilité des poulinières.

Quelles peuvent être alors les causes intrinsèques d'infertilité les plus fréquemment observées dans cette espèce ?

4-Endocrinologie sexuelle lors du cycle œstral

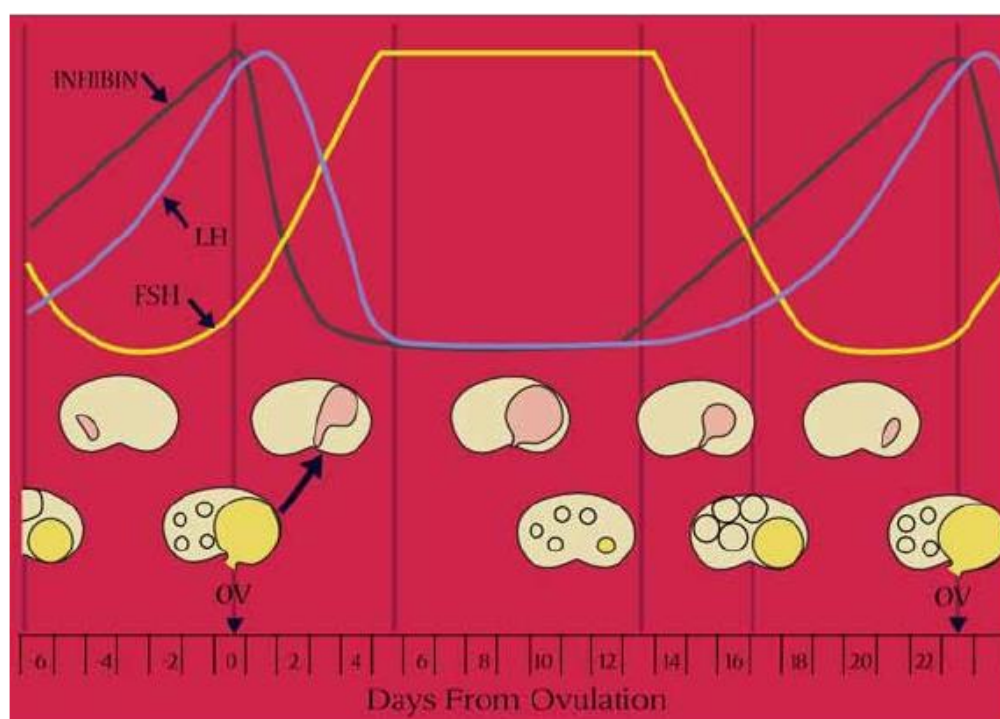


Figure15: Profils hormonaux et les relations temporelles avec folliculaire et le développement Lutéale pendant le cycle œstral chez la jument (D'après Satué and Gardón, J SteroidsHormSci, 2013)

Les modifications comportementales et ovariennes sont soumises à un contrôle hormonal étroit. Nous verrons successivement la fonction endocrine des ovaires, la régulation par l'axe hypothalamo-hypophysaire puis la fonction endocrine de l'utérus.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

A-Fonction endocrine des ovaires

1. Les hormones stéroïdiennes

Les ovaires contiennent deux glandes endocrines temporaires : les follicules et le corps jaune. D'une manière générale, les follicules sont associés à la production des œstrogènes et le corps jaune à celle des progestogènes. L'œstradiol 17 β est l'œstrogène sécrété en plus grande quantité et la progestérone est le progestagène ovarien majeur (Ginther, 1992).

a. Les œstrogènes

Le terme d'œstrogène provient du fait que ces substances induisent l'œstrus, c'est à dire le changement comportemental des animaux qui se caractérise par l'acceptation du mâle (Tiret et LeFrançois, 2001 ; Nett, 1993).

Chez la jument, les œstrogènes sont produits par les cellules de la thèque interne et de la granulosa des follicules à antrum en maturation (Nett, 1993). La concentration en œstradiol 17 β s'élève à partir de J14-J16 post-ovulation, ce qui correspond au début de l'œstrus. Le taux maximum est atteint 24 à 48 heures avant l'ovulation puis celui-ci chute pour atteindre sa valeur la plus faible 1 à 2 jours après ovulation (Daels et Hugues, 1993a).

Les valeurs d'oestrogénémie chez la jument sont extrêmement faibles comparées à celles des autres espèces. Par ailleurs, elles sont très variables d'un individu à l'autre et fonction de la méthode de dosage utilisée (Daels et Hugues, 1993a, Alexander et Irvine, 1993).

Les œstrogènes sont responsables de l'augmentation de la sécrétion de LH qui commence pendant l'œstrus au moment de la sélection et se poursuit après ovulation (Nett, 1993). Par ailleurs, la concentration en œstrogènes formerait un second pic lors de la sélection folliculaire de la vague de croissance secondaire mais ce pic est moins important (Ginther, 1992).

b) Les progestogènes

La progestérone, sécrétée pendant la phase lutéale, est le principal produit du corps jaune. Pendant l'œstrus, la progestéronémie est inférieure à 1 ng/ml. Après l'ovulation, la concentration de progestérone dans le plasma augmente rapidement jusqu'à une valeur maximale de 6 à 10 ng/ml atteinte en 6 jours. Cette concentration est maintenue jusqu'à la lutéolyse qui provoque une rapide diminution de la progestéronémie.

Celle-ci retrouve une valeur basale aux environs du 15ème jour du cycle (Daels et Hugues, 1993a). Les autres substances progestogènes sont encore méconnues mais leurs concentrations suivraient le même profil (Ginther, 1992).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

La progestérone inhibe le comportement d'œstrus et la décharge préovulante de LH chez la jument. Néanmoins, contrairement à ce qui se produit dans la plupart des autres espèces, la progestérone chez la jument n'inhibe pas complètement la fin de la folliculogénèse et l'ovulation.

Ainsi, les follicules peuvent continuer à croître voire ovuler durant la phase lutéale (phénomène de vague de croissance secondaire) même en présence d'une concentration plasmatique de progestérone élevée (Irvine et Alexander, 1993).

B-Régulation hypothalamo-hypophysaire

Ces stéroïdes (œstrogènes et progestagènes) sont produits en synergie par les cellules de la thèque et de la granulosa, il est donc important que la maturation de ces cellules soit synchrone. Elle est sous le contrôle des hormones hypophysaires dites gonadotropes (Ginther, 1992).

a. Hormones hypophysaires

Les hormones hypophysaires FSH et LH (ou hormones gonadotropes) sont similaires structurellement, dans leur régulation, et fonctionnent de façon coordonnée pour permettre la fertilité de la jument (Alexander et Irvine, 1993).

La FSH et la LH sont produites par l'hypophyse dans la pars distalis et la pars tuberalis sous deux modes (Daels et Hugues, 1993a ; Alexander et Irvine, 1993 ; Ginther, 1992) :

- Une sécrétion de base dite « tonique » à caractère pulsatile de basse fréquence,
- Une sécrétion cyclique, également pulsatile mais à haute fréquence.

a.1. Production

a.1.1. La Follicle-Stimulating Hormone (FSH)

La sécrétion de FSH durant le cycle œstral est bimodale en début de saison de reproduction. Il existe deux pics de sécrétion séparés de 10-12 jours (Daels et Hugues, 1993a, Pierson, 1993). Le premier pic débute peu de temps avant ovulation et atteint son maximum 3 à 5 jours après.

Le second pic a lieu 11 à 13 jours après l'ovulation. Ces deux pics, observés pendant la première partie de la saison sexuelle, sembleraient correspondre au développement de deux vagues de croissance folliculaires (Daels et Hugues, 1993a ; Pierson, 1993 ; Alexander et Irvine, 1993); Plus tard dans la saison, sécrétion de FSH est unimodale avec un seul pic 11 à 13 jours après ovulation [Pierson, 1993].

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

a.1.2. La Luteinizing Hormone (LH)

Le taux de LH reste bas pendant la moitié du diœstrus (de J5 à J16). Après lutéolyse, le taux de LH augmente progressivement pour atteindre son maximum 2 jours après ovulation puis il diminue en 4 à 5 jours jusqu'à sa valeur minimale de diœstrus (Daels et Hugues, 1993a).

Ce schéma diffère de ce qui est observé chez la vache, la brebis, la truie et la femme. En effet, dans ces espèces, la sécrétion de LH forme un pic de concentration juste avant ovulation appelé pic ovulatoire (Acosta *et al.*, 2003 ; Driancourt et Levasseur, 2001 ; Brannstrom *et al.*, 1998).

La LH et la FSH ont des concentrations qui évoluent en opposition de phase, sauf pendant la période péri-ovulatoire. Ainsi, entre la valeur la plus faible de FSH peu de temps avant ovulation et la valeur la plus haute de LH après ovulation, ces deux hormones sont en phase (Tibary *et al.*, 1994b). La LH et la FSH ont une sécrétion pulsatile mais celle-ci n'est pas spontanée. Leurs pulses sont synchrones et de basse fréquence pendant le diœstrus, l'œstrus saisonnier et la phase de transition. Ils sont dissociés pendant l'œstrus (Alexander et Irvine, 1993).

a.2. Action

La fonction cyclique ovarienne dépend entièrement des hormones FSH et LH (Alexander et Irvine, 1993).

a.2.1. Rôle dans la folliculogénèse

Le recrutement des follicules primordiaux est induit par la FSH, hormone-clef du démarrage de la croissance folliculaire. En agissant en synergie avec un taux basal de LH, la FSH permet l'amplification de l'aromatisation des androgènes en œstrogènes par les cellules de la granulosa du follicule : par conséquent, la quantité d'œstrogènes augmente (Tibary *et al.*, 1994b ; Pierson, 1993).

Les récepteurs à la FSH se trouvent principalement sur les cellules de la granulosa des follicules ovariens préantraux. Ces cellules n'ont que des récepteurs à la FSH. Sous l'influence de la FSH, les cellules de la granulosa prolifèrent rapidement.

Les récepteurs à la LH sont confinés sur les cellules de la thèque et les cellules interstitielles ovariennes des follicules préantraux. Après formation de l'antrum, des récepteurs à la LH sont présents sur les cellules de la granulosa.

La formation de l'antrum et des récepteurs à la LH requiert la présence de FSH et d'œstradiol. La FSH induit par ailleurs une augmentation de la vascularisation du

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

follicule, qui permet à celui-ci de répondre à des besoins métaboliques accrus et d'augmenter sa production d'hormones stéroïdes. La sélection est caractérisée par une diminution de la sécrétion de FSH et une augmentation parallèle de la production de LH.

La LH active le développement et la maturation des grands follicules, elle engendre l'augmentation de la production d'androgènes par les cellules de la thèque interne, et d'œstrogènes par les cellules de la granulosa à la suite de l'aromatase permise par la FSH. Par ailleurs, la production d'inhibine s'élève aussi.

C'est l'élévation conjuguée d'œstradiol et d'inhibine qui est responsable de la baisse de la production de FSH. La chute du taux circulant de FSH induit l'arrêt du recrutement et l'induction de la sélection (Ginther, 1992 ; Ginther et *al.*, 2001 ; Pierson, 1993 ; Palmer, 1987).

Le follicule dominant sécrète la Follicular Regulatory Protein (FRP) qui supprime la réponse des follicules sélectionnables aux gonadotropines. Par ailleurs, il a des besoins en FSH réduits grâce à l'Insuline Growth Factor-1 (IGF1) produit par les cellules de la granulosa qui amplifie la réponse à la FSH et qui augmente la quantité d'œstrogènes produits.

En outre, l'acquisition de récepteurs à la LH sur les cellules de la granulosa, associée à une sécrétion active de LH à ce moment, permet de maintenir une production d'Adénine Mono-Phosphate cyclique (AMPC) élevée au sein de ces cellules, ce qui compense l'effet d'une baisse de FSH (Ginther, 1992 ; Pierson, 1993, Ginther et *al.*, 2001).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

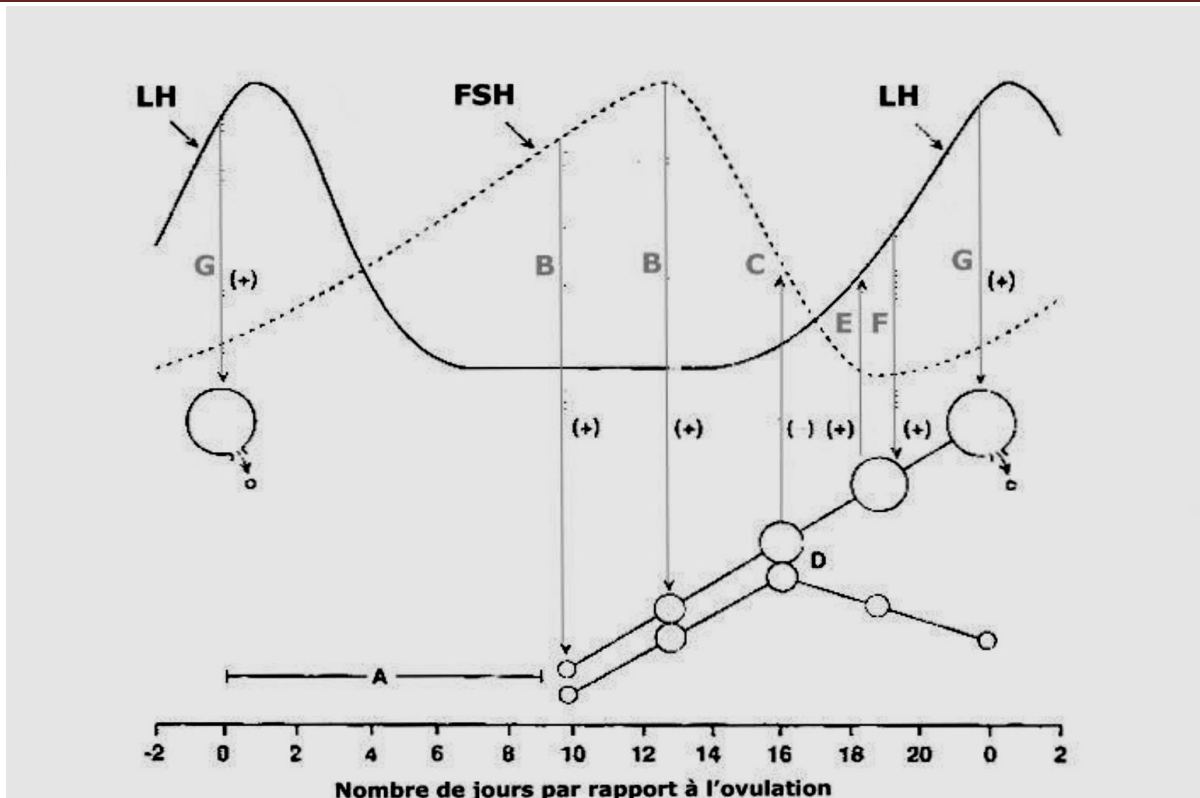


Figure 16 : Interactions entre le niveau d'hormones gonadotropes , la folliculogénèse et l'ovulation (D'après Ginther, 1992)

A : Début de diœstrus, période pendant laquelle les profils hormonaux et la croissance des follicules sont variables et moins bien définis

B : Emergence folliculaire consécutive à la stimulation par l'élévation de FSH circulante

C : Inhibition du taux de FSH circulante par l'action combinée d'œstradiol et d'un inhibiteur protéique issu du follicule. De plus, la sécrétion folliculaire d'androgènes favorise la constitution d'un stock pituitaire de FSH, qui sera disponible pour répondre à une stimulation par la GnRH lorsque l'action des inhibiteurs cessera.

D : Mécanisme de sélection au cours duquel un follicule devient le follicule préovulatoire et les autres de la vague régressent. La nature de ce mécanisme est imparfaitement connue mais serait en relation avec la baisse du taux de FSH.

E : Effet positif de l'œstradiol folliculaire sur le taux de LH circulante. Par ailleurs, la lutéolyse à ce moment entraîne une chute de sécrétion de progestérone, à l'origine de la disparition du rétrocontrôle négatif de la progestérone sur la sécrétion de LH par l'antéhypophyse, contribuant également à l'augmentation du taux de LH.

F : Phase de croissance finale du follicule en association avec une augmentation significative du taux de LH circulante.

G : Induction de l'ovulation par le fort taux de LH sérique.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

a.2.2. Rôle dans l'ovulation

A l'instar des autres espèces, l'ovulation chez la jument est clairement dépendante du taux de LH circulante (Driancourt et Levasseur, 2001). La LH agirait sur les cellules du follicule préovulatoire en augmentant l'AMPc intracellulaire. La stimulation du follicule préovulatoire par la LH conduirait à de nombreuses modifications (Pierson, 1993) :

- Une augmentation de la production de progestérone, qui servira à la maturation cytoplasmique de l'ovocyte,
- Une activation d'enzymes protéolytiques impliquées dans la rupture folliculaire,
- Une augmentation de la synthèse des PGE2 et PGF2 α et de l'histamine qui serviront également à la rupture folliculaire,
- Une diminution de la production de glycosaminoglycanes.

Bien que la LH soit sécrétée de façon pulsatile, le rôle de la pulsatilité dans l'ovulation n'a pas été démontré (Pierson, 1993).

Selon certains auteurs, la persistance d'un haut niveau de LH pendant quelques jours après ovulation pourrait être impliquée dans l'incidence des doubles ovulations chez la jument (Alexander et Irvine, 1993). Cependant, lors de vague de croissance secondaire, une ovulation peut survenir pendant le diœstrus alors que le taux de LH est basal ou peu élevé.

Il semble donc que chez la jument, bien que la LH soit indispensable à l'ovulation, son action soit moins fine et moins précise que dans les autres espèces. Le critère important serait des changements de l'activité spécifique de la LH sécrétée plutôt que la concentration de cette hormone (Daels et Hugues, 1993a).

a.2.3. Rôle dans la formation, le maintien et l'activité sécrétrice du corps jaune

La LH est le principal agent lutéotrope chez la jument (Niswender et Nett, 1993).

La LH contrôle la formation du corps jaune. La longueur du pic de LH et son taux élevé après ovulation. Peut être responsable du développement immédiat du tissu lutéal, d'où la lutéinisation des cellules de la granulosa et l'augmentation précoce du taux de progestérone dans cette espèce (Daels et Hugues, 1993a ; Alexander et Irvine, 1993 ; Squires, 1993a ; Ginther, 1992). Pendant la phase de diœstrus, la sécrétion de progestérone par les cellules lutéales du corps jaune est maintenue par un taux basal de LH (Daels et Hugues, 1993 ; Squires, 1993).

En effet, ceci est rendu possible car le nombre de récepteurs à la LH sur les cellules lutéales est proportionnel à la progestéronémie, et leur affinité pour cette hormone est maximale quand la sécrétion de progestérone est maximale. Ce phénomène semble être particulier à la jument (Niswender et Nett, 1993).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

a.3. Régulation

Les hormones gonadotropes, qui agissent sur la sécrétion des hormones ovariennes, sont-elles mêmes soumises à un rétrocontrôle par ces hormones.

a.3.1. Rôle de la progestérone

La progestérone augmente juste un jour avant la chute de LH (au début du diœstrus) et régresse deux jours avant l'augmentation de la LH (fin du diœstrus) (Squires, 1993a).

L'administration de progestérone à des juments ovariectomisées supprime le taux de LH pendant la saison de reproduction mais pas hors saison.

Cette différence semble due au fait que le taux de LH chez les juments ovariectomisées est élevé pendant la saison de reproduction car les pulses de LH sont de haute fréquence (13 par jour environ). Ainsi, la suppression de ces pulses par la progestérone est plus facilement mise en évidence.

En revanche, le taux de LH est bas hors saison chez les juments ovariectomisées car la fréquence des pulses de LH est basse (1 pulse par jour environ). La détection de l'effet de la progestérone sur ce taux est donc plus difficile à mettre en évidence.

Comme pour la LH, le taux de FSH n'est pas affecté par l'administration de progestérone hors saison sur les juments ovariectomies. En revanche, en saison de la folliculogénèse et l'ovulation (D'après Ginther, 1992

a.3.2. Rôle de l'œstradiol

Un traitement à long terme de juments ovariectomisées par de l'œstradiol provoque l'augmentation du taux de LH pendant la durée du traitement quelle que soit la saison (Alexander et Irvine, 1993). L'augmentation de la concentration plasmatique du taux d'œstradiol avant ovulation serait responsable de l'augmentation du taux de LH induisant l'ovulation (Nett, 1993).

Les effets de l'œstradiol sur le taux de FSH ne sont pas clairement démontrés. Les relations temporelles entre la FSH et l'œstradiol suggèrent un effet négatif de l'œstradiol sur la FSH. Certains auteurs ont observé une suppression de FSH par l'œstradiol tandis que d'autres n'ont pas montré d'effet de l'œstradiol sur la sécrétion de FSH (Alexander et Irvine, 1993).

Ainsi, l'œstradiol a un effet feedback positif sur la LH, son effet sur la sécrétion de FSH est controversé chez la jument (Alexander et Irvine, 1993 ; Nett, 1993).

a.3.3. Rôle d'autres substances protéiques

L'inhibine est une protéine synthétisée par les cellules de la granulosa du follicule en croissance et sécrétée principalement dans le liquide folliculaire chez les moutons. Cette

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

protéine inhibe spécifiquement la synthèse de FSH, sa sécrétion basale et bloque la réponse des deux hormones gonadotropes aux stimulations hypothalamiques.

Par ailleurs, la FSH stimule la synthèse de l'inhibine, ce qui forme une boucle de régulation FSH/inhibine. Chez la jument, l'inhibine n'a pas été spécifiquement isolée mais une protéine à activité similaire a été dosée dans le plasma (Alexander et Irvine, 1993).

a.3.4. Rôle de la photopériode

Les hormones gonadotropes sont également soumises à un facteur saisonnier, en rapport avec la photopériode. Ainsi, hors saison de reproduction, période de jours courts, leur niveau est bas sous l'action de la production de mélatonine qui inhibe la sécrétion de gonadolibérine (GnRH). Pendant la saison ovulatoire, période de jours longs, la concentration de mélatonine est faible et la GnRH atteint son maximum de production (Irvine et Alexander, 1993).

b. Hormone hypothalamique : la gonadolibérine

La gonadolibérine ou GnRH est produite par l'hypothalamus en réponse à une stimulation du système nerveux central supérieur (organe des sens). L'hypothalamus transforme donc un signal neural et/ou pinéal en signal hormonal.

La GnRH agit sur l'hypophyse et contrôle les sécrétions de la LH et de la FSH. Elle est sécrétée par décharges pulsatiles, qui en fonction de leur fréquence, sont responsables de la sécrétion également pulsatile de LH et de FSH.

Classiquement, deux centres de sécrétion de GnRH sont impliqués : un centre tonique responsable de la sécrétion basale et un centre cyclique responsable de la « décharge ovulante » d'hormones gonadotropes.

Or, les neurones à GnRH paraissent répartis essentiellement en deux zones de l'hypothalamus, et semblent être animés du même type de sécrétion pulsatile. C'est lors du synchronisme de tous ces neurones qu'il y a décharge cyclique. Leur mécanisme de régulation est encore inconnu (Irvine et Alexander, 1993 ; Ginther, 1992).

La fonction principale de la GnRH est de stimuler la sécrétion des hormones gonadotropes. Par ailleurs, la GnRH stimule la production de ses propres récepteurs. La fréquence des pulses de GnRH joue un rôle important chez la jument. En effet, si le signal produit par la GnRH est insuffisant et ne permet pas plus d'un pulse par jour d'hormones gonadotropes, la jument reste en anœstrus.

Si le signal de GnRH provoque deux à quatre pulses par jour, la sécrétion de FSH prédomine et provoque la croissance folliculaire. Enfin, quand la fréquence des pulses de GnRH est élevée ou que le signal est de taille suffisante pour induire des pulses d'hormones

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

gonadotropes au moins toutes les deux heures, alors la sécrétion de LH prédomine et permet l'ovulation (Alexander et Irvine, 1993 ; Irvine et Alexander, 1993).

La sécrétion de GnRH est majoritairement régulée par les hormones stéroïdes. Des récepteurs à l'œstradiol et à la progestérone ont été trouvés dans l'hypothalamus. Il est admis que la progestérone inhibe la fréquence des pulses de GnRH et par conséquent stimule leur amplitude. En revanche, le rôle de l'œstradiol sur la sécrétion de GnRH est plus complexe et controversé.

Les facteurs environnementaux jouent eux aussi un rôle dans la régulation de la sécrétion de GnRH. Des stimuli nerveux tels que les températures extrêmes, le stress, les phéromones et la lumière influencent l'activité sexuelle probablement par le biais de la sécrétion de GnRH. Il est ainsi possible d'avancer la saison sexuelle de la jument par l'intermédiaire d'un planning lumineux (Irvine et Alexander, 1993).

C-. Fonction endocrine de l'utérus : les prostaglandines

a. Production et action

L'utérus est l'organe responsable de la régression du corps jaune en l'absence de gestation dans de nombreuses espèces dont la jument. Ainsi, l'hystérectomie induit le maintien du corps jaune tandis que la stimulation de l'utérus par introduction d'une substance étrangère ou une infection de l'utérus provoquent une lutéolyse précoce.

Une série d'études a démontré que le rôle régulateur de l'utérus sur le corps jaune était au moins en partie dû à une régulation locale utéro-ovarienne chez tous les animaux de rente excepté la jument. Chez cette dernière, le contrôle exercé par l'utérus sur le corps jaune serait uniquement de type systémique (Ginther, 1992 ; Allen et Cooper, 1993).

Après avoir démontré les propriétés lutéolytiques d'un apport exogène de prostaglandine F2 α (PGF2 α) ou de ses analogues, Douglas et Ginther ont été les premiers à montrer l'existence d'une augmentation de la sécrétion de PGF2 α endogène par l'utérus associée à la lutéolyse pendant le cycle œstral chez la jument (Ginther, 1992 ; Allen et Cooper, 1993 ; Niswender et Nett, 1993). Les prostaglandines F2 α et E2 sont les deux principales prostaglandines associées à la reproduction chez les mammifères.

Elles sont secrétées par des types cellulaires variés du tractus génital en réponse à divers stimuli endocrines, neuraux et physiques. Le rôle de la PGE2 dans la reproduction de la jument n'est pas encore bien déterminé à ce jour (Allen et Cooper, 1993).

La PGF2 α est sécrétée chez la jument par l'endomètre utérin par pulses de courte durée comme chez la brebis et les autres animaux de rente. Cette sécrétion se produit en moyenne 14 à 16 jours après ovulation dans un cycle normal chez la jument. Le premier pulse de

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

PGF2 α précède de 3 à 4 heures la diminution décelable de la progestéronémie. La progestéronémie chute à sa valeur de base en 24 à 48 heures mais la sécrétion pulsatile de PGF2 α se poursuit 1 à 2 jours après lutéolyse complète.

Il a été montré que l'inflammation de l'endomètre, provoquée par une stimulation chimique ou bactérienne, pouvait induire une sécrétion de PGF2 α en grande quantité et d'une durée suffisamment longue pour induire une lutéolyse précoce (Allen et Cooper, 1993 ; Daels et Hugues, 1993a ; Ginther, 1992).

Comme chez la vache, le corps jaune en développement (les 4-5 premiers jours) est réfractaire à l'action des PGF2 α (Ginther, 1992)

La prostaglandine F2 α est donc l'hormone lutéolytique sécrétée par l'utérus. Elle contrôle la durée de vie et la fonction du corps jaune, et conditionne la durée du cycle œstral chez la jument non gestante (Allen et Cooper, 1993).

b. Régulation

b.1 Rôle de la progestérone

Les juments ovariectomisées traitées avec de la progestérone pendant au moins 14 jours ont un taux de PGF2 α dans la lumière utérine supérieur à celui du lot non traité. Ainsi, une longue exposition de l'endomètre à la progestérone serait nécessaire à la sécrétion ultérieure de prostaglandines par l'utérus.

Les mécanismes de cette régulation ne sont pas connus mais il se pourrait que la longue exposition de l'utérus à la progestérone permette la production d'une enzyme nécessaire à la synthèse de PGF2 α ou bien le recrutement de précurseurs (Ginther, 1992 ; Niswender et Nett, 1993).

b.2. Rôle des œstrogènes

In vitro, le tissu de l'endomètre, sous imprégnation de progestérone préalable, produit plus de prostaglandines en présence d'œstradiol. Par ailleurs, l'administration d'œstradiol à des juments ovariectomisées sous imprégnation de progestérone provoque une augmentation de la production de PGF2 α . Ainsi, l'intervention des œstrogènes semble être une composante du mécanisme de déclenchement des PGF2 α .

Les œstrogènes pourraient eux aussi, comme la progestérone, intervenir dans la régulation du système enzymatique de la synthèse et de la sécrétion des PGF2 α (Ginther, 1992 ; Niswender et Nett, 1993).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

b.3. Rôle de l'ocytocine

Les études réalisées chez les ruminants suggèrent que l'ocytocine d'origine lutéale aurait un rôle de stimulateur de la synthèse des prostaglandines par l'endomètre, et que la PGF2 α stimulerait les pulses d'ocytocine.

Chez la jument, le nombre de récepteurs à l'ocytocine augmente dans l'endomètre en phase lutéale tardive. Le tissu endométrial *in vitro* répond à la présence d'ocytocine en synthétisant des PGF2 α . Par ailleurs, le taux circulant d'ocytocine augmente au moment de la lutéolyse chez la jument. Néanmoins, le rôle de l'ocytocine dans la régulation de la sécrétion de prostaglandines chez la jument n'a pas encore été totalement élucidé (Ginther, 1992 ; Niswender et Nett, 1993).

c) Utilisation

L'action lutéolytique des prostaglandines est utilisée pour raccourcir la durée du cycle œstral chez la jument. Le traitement par les prostaglandines d'une jument ayant un corps jaune mature (de plus de 4-5 jours) provoque l'entrée en œstrus en 2 à 4 jours et une ovulation en 7 à 12 jours. La durée entre le traitement et l'ovulation est principalement fonction du diamètre du plus gros follicule au moment du traitement.

Ainsi, l'ovulation sera plus précoce si le traitement intervient alors que le follicule dominant est à la fin de sa croissance. En revanche, si le traitement a lieu quand le follicule dominant est petit ou lorsqu'il est entré en phase d'atrésie, alors la durée entre le traitement et l'ovulation est prolongée (Ginther, 1992).

La figure 4 rassemble les évènements ovariens et endocriniens du cycle de la jument. Si les taux des différentes hormones peuvent être suivis par prise de sang, l'identification directe des structures ovariennes peut se faire chez la jument par échographie ou par Doppler.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

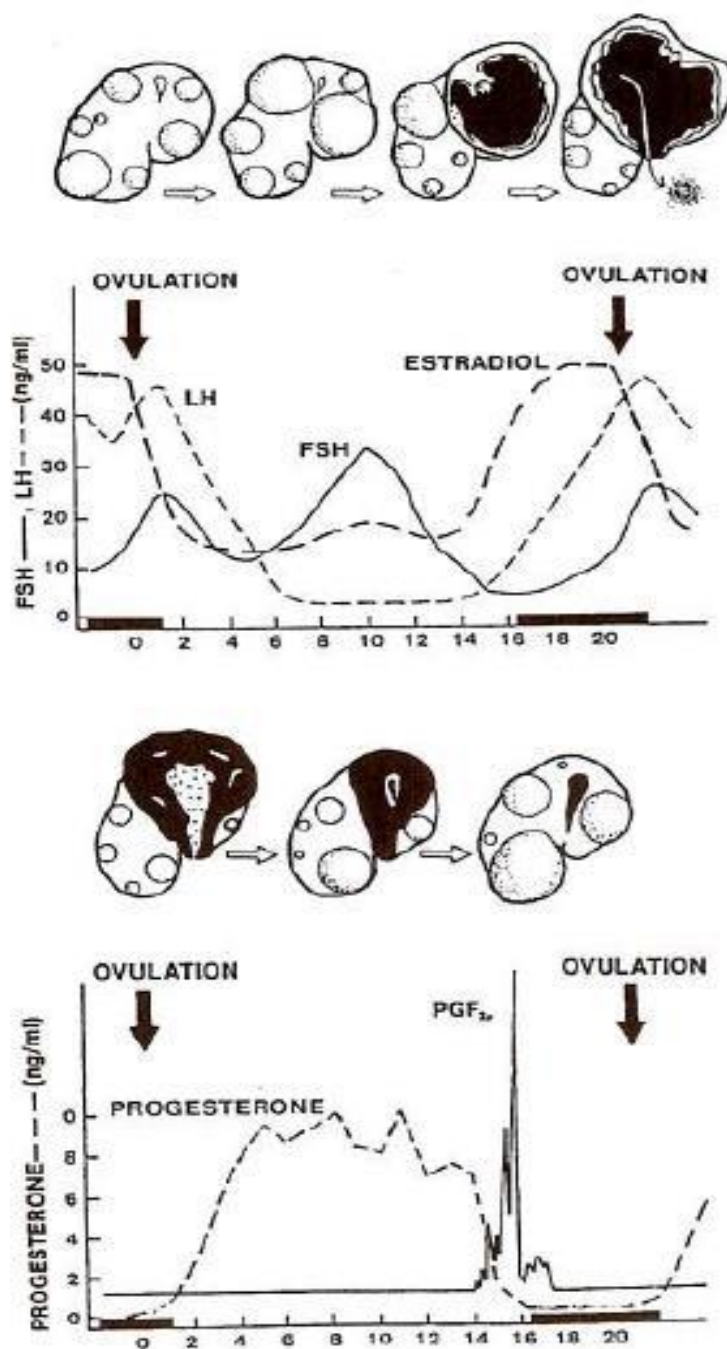


Figure 17: Synthèse des variations hormonales et ovariennes au cours du cycle œstral chez la jument (D'après Daels et Hugues, 1993a).

Le schéma A montre la dynamique folliculaire et l'ovulation en relation avec les concentrations périphériques de FSH, LH et œstradiol durant un cycle œstral normal de 21 jours.

Le schéma B décrit le développement et la régression du corps jaune en parallèle des concentrations de progestérone et PGF_{2α} pendant un cycle œstral normal de 21 jours.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

5-Variations physiologiques du cycle œstral

a-Ovulation pendant la phase diœstrale

L'ovulation pendant la phase diœstrale a été reportée pour la première fois en 1972. Cette observation a été confirmée par la suite. Parce que cette ovulation a lieu pendant la phase d'imprégnation progestéronique, la jument ne présente pas de signes de chaleur.

Dans l'étude première, les deux corps jaunes ne régressaient pas en même temps ce qui est à nuancer. Ginther dans ces études montre que la longueur du diœstrus n'est pas altérée si la deuxième ovulation a lieu avant le dixième jour post-ovulation (les deux corps jaunes régressant en même temps). Si la deuxième ovulation arrive après le dixième jour post-ovulation, le corps jaune formé est trop jeune pour que les prostaglandines soient efficaces ce qui a pour conséquence d'augmenter la longueur du diœstrus.

D'après plusieurs auteurs l'incidence de ce type d'ovulation serait de 21 % alors que Ginther avance une incidence de 4 à 9%.

b-Ovulation multiple:

L'incidence de la double ovulation varie de 4 à 44%, la moyenne étant de 16%. L'incidence des ovulations triples est en revanche faible : moins de 1%.

Des facteurs tels que la méthode d'élevage, la prédisposition génétique, et le statut reproducteur sont répertoriés comme influençant l'incidence des ovulations multiples. Elle augmente avec l'âge et est influencée par la saison (plus élevée de mars à mai). Il semble qu'il existe une prédisposition aux ovulations multiples chez les juments appartenant à des lignées familiales dont les mères ont des ovulations doubles au cours de plus de 70% de leurs cycles œstraux. Les Pur-Sang et les juments de trait ont la plus grande prédisposition aux ovulations multiples.

Les Appaloosas et les ponettes et les barbes (Bouakkaz et al 2008) ont la prédisposition la plus faible, les Trotteuses étant intermédiaires.

Les ovulations multiples ne semblent pas affecter la durée du cycle œstral, de l'œstrus ou du diœstrus ; et les taux de progestérone sont semblables chez les juments présentant un ou deux corps jaunes

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre B : POST-PARTUM

1. Définition

Le post-partum est la période séparant la mise bas et le retour de l'environnement utérin et ovarien à une situation compatible avec le maintien d'une nouvelle gestation. Chez la jument le post-partum est assez caractéristique où l'intervalle entre la mise bas et les premières chaleurs (chaleur de poulinage) est court (5 à 10 jours)

En fait 90% des juments auront eu leurs chaleurs de poulinage 12 jours postpartum avec fertilité normale est adéquat (Badi et al ; 1981, Barrisco et al, 1987, Chevalier et Clement, 1989)

2. Involution utérine :

L'involution utérine chez la jument est très rapide, du fait du type de placentation microcotyledonnaire chez cette espèce ; la muqueuse utérine n'est en fait pas très perturbée histologiquement suite au détachement du placenta. L'endomètre est aussi capable de se reconstituer très rapidement.

La corne gravide diminue de taille très rapidement au cours de la 1^{ère} semaine du post-partum grâce à l'effet combiné de PGF₂&, de l'ocytocine et de la progestérone. Toute trace de liquide intra-utérin disparaît vers le 15^{ème} jour post-partum. Une légère asymétrie en faveur de la corne qu'était gravide peut être notée jusqu'à 20 jours après parturition mais ne semble pas avoir un effet négatif sur la fertilité (Haluska et al ; 1987, Mattos, 1989) la majorité des nouvelles gestations s'établissent au niveau de la corne ayant le diamètre le plus faible (corne non gravide) (Ginther ,1984)

Le col de l'utérus reste relâché jusqu'à la première ovulation post-partum. L'involution utérine est la conséquence de l'environnement endocrinologique au cours et juste après la parturition.

Les mécanismes hormonaux gouvernant l'involution utérine ne sont pas complètement élucidés chez la jument, mais il est possible que la chute du taux de progestérone suivie de l'augmentation de celui de la prostaglandine et de l'ocytocine au niveau du myomètre lui conférant une plus grande contractilité en réponse à ces hormones dont le niveau est élevé au cours des 1^{ers} jours post-partum (Mattos ;1989, Sargent et al ;1988).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Immédiatement après le poulinage, le taux de progestérone chute et reste faible jusqu'à la 1^{ere} ovulation post-partum. A l'inverse, le taux augmente progressivement en suivant le développement folliculaire et atteint des taux compatibles avec l'œstrus 5 à 12 jours après le poulinage (F.H) (Hodje ; 1986, Sargent ; 1978)

La croissance et la maturation folliculaire au cours de post-partum sont probablement sous l'influence de la FSH et la LH. Le taux de FSH montre un pic au moment de la parturition puis diminue progressivement après poulinage. Par contre, la LH est faible durant la mise bas et commence à augmenter à partir du troisième jour du post-partum pour atteindre un pic à l'approche de la 1^{ere} ovulation (Sahu et al ;1989, Noden et al ;1978)

2.1. Caractéristiques endocrinologiques :

L'activité ovarienne n'est pas inhibée durant le post-partum chez la jument ; les chaleurs de poulinage (F.H) apparaissent dans une grande proportion de juments 6 à 13 jours après le poulinage (Palmer ;1978)

Après ces chaleurs, les poulinières allaitantes peuvent présenter des cycles réguliers mais d'autres peuvent ne pas continuer à cycler à cause du corps jaune persistant selon Allen et Cooper (1975). Des études faites en NOUVELLE-ZELANDE ont montré qu'il y a des décharges de FSH qui surviennent 24 à 14 jours avant le poulinage, ce qui correspond au 10^{ème} jour avant l'œstrus chez la jument cyclique (Evans et Irwin ; 1975)

Le fait surprenant est que le taux de FSH augmente pendant la phase de l'élévation de la concentration d'œstradiol qui s'opère chez la jument avant la parturition. Selon (Bour et al ;1986) la disparition d'un facteur inhibiteur semble être l'origine de l'augmentation brutale du taux de FSH qui précède la parturition. La levée de l'inhibition des stéroïdes placentaires associés à cette dernière entraîne une montée progressive de LH avant l'ovulation du post-partum. Par ce mécanisme le poulinage est en lui-même une stimulation de la reprise de l'activité ovarienne qui aboutit à une ovulation.

Un faible taux de progestérone plasmatique : la baisse de taux de progestérone commence au moment de la chute précédant le part et se poursuit avec l'expulsion du placenta, riche en progestérone et relaxine. L'action inhibitrice de ces deux hormones sur la motricité utérine favorise l'involution d'utérus.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'augmentation des œstrogènes circulant ; la croissance folliculaire se traduit par une augmentation progressive du taux d'œstrogènes. La concentration sanguine de la PGF2& et ocytocine augmente au cours des premières jours de post-partum. L'ensemble de ces variations stimule l'involution utérine. (Bour et al ; 1986)

2.2. Caractéristiques microbiologiques :

Des examens cytologiques d'écouvillons utérins ont révélé la présence de leucocytes polymorphonucléaires (P.M.N.S) dans une concentration de plus de 1(P.M.N) dans cellules épithéliales sur un lot de 15 juments parmi 19 examinée soit 78.9%. 4 juments sur 19 soit 21% présentaient un taux significatif de développement bactérien suite à une culture en aérobie ; des streptocoques zoopidimicus avaient été cultivés chez 7 juments sur un lot de 9. Un développement mixte de Pseudomonas aurogénosa était présent chez une seul jument (Mc Cue et Hughes ; 1990).

Un examen cytologique quotidien de l'endomètre cervical révèle que le nombre de neutrophiles, des bactéries et de cellules de nécrose diminuait du poulinage au 1ere jours de l'œstrus (FH) (Saltiel et al ; 1987).

L'étude de (Mc Cue et Hughes) a conclu à l'existence significative de cellules inflammatoires présentées au 7ème jour post-partum. Des cultures de l'endomètre de juments parturientes ont révélé la présence conjointe de streptocoques et de bactéries coliformes du 2ème au 23ème jour post-partum. Le pourcentage d'histiocytes et des éosinophiles montre une élévation prononcée au jour 10 et 17, et 5 et 6 post-partum respectivement.

Aucune explication n'a pu être donnée à ce phénomène, sauf une relation entre les éosinophiles et l'entrée de l'air à l'intérieur de l'appareil génital chez la jument a été suggérée. (Slusher et al ; 1984) Alors que [Besson et Bass ; 1977] avaient trouvé des récepteurs d'œstrogène dans les éosinophiles du tractus génital de rate et suggèrent un transport d'œstrogène en fonction de ce type de cellules. Le pourcentage de lymphocytes reste constant et bas.

Le nombre de cellules nécrosées croit rapidement avant l'apparition du premier œstrus, ce qui suggère que la régénération prenne place rapidement après la parturition. Cette régénération cellulaire est incontestablement basée sur l'habilité des juments à concevoir au premier œstrus du post-partum (Mc Cue et Hughes ; 1990)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

2.3. Caractéristiques histologiques:

Des biopsies réalisées au premier jour post-partum montrent l'existence de septa qui consiste en des cloisons de cellules épithéliales qui tapissent les cryptes. Les glandes endométriales sont typiquement distendues du canal jusqu'à la portion basale, l'œdème est partout présent et spécialement dans le stratum spongium (Gy Gax ; 1979).

Des caryorrhexies locales (cellules de nécrose) et une vacuolisation cytoplasmique peuvent être observées. La lumière des cryptes est généralement vide mais peut contenir occasionnellement des débris de villosités chorioniques. Deux types de micro-caroncules sont trouvés immédiatement après le post-partum des micro-caroncules hémorragiques et des micro caroncules non-hémorragiques.

Il semble que deux processus soient liés à la lyse des cryptes maternelle et que ces derniers s'opèrent toujours ensemble dans la même micro-caroncule : le premier consiste en une caryorrhexie et une vacuolisation cytoplasmique avec lyse cellulaire ultérieur, alors que les autres s'invoquent par contraction des cellules épithéliales maternelles, condensation de leur contenu et disparition de la lumière des cryptes tous ceci résulte de la contraction des micro-caroncules.

La majorité des micro-caroncules apparaissent involuer sans inflammation, mais occasionnellement, il peut y avoir une infiltration par des lymphocytes, des polynucléaires ou les deux à la fois (Kenny ; 1978).

Les caractéristiques majeures au jour 6 et 7 du post-partum se manifestent par la raréfaction des micro-caroncules et la présence de quelques restes focales qui consistent en une condensation de stroma et du revêtement des cryptes avec rétrécissement et vacuolisation des cellules épithéliales

. Ces foyers sont surmontés par un épithélium de surface intact. Après le jour 7, les sites des micro-caroncules sont marqués chacun par une zone de stratum compactum avec des cellules de faible densité ou par agrégation de macrophages

Au jour 11, la distension kystique des glandes utérines est atténuée sauf là où elle est associée à une fibrose glandulaire.

Au jour 14, l'endomètre est presque normal en apparence sauf occasionnellement où apparaît un pléomorphisme de l'épithélium de surface, des changements inflammatoires sporadiques et des foyers de sidérocytes. L'inflammation de l'utérus n'est pas systématique durant le 3ème jour du post-partum.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Une inflammation rare est généralement légère peut se produire chez certain sujets mais peut s'étendre et devenir capable de réduire l'habilité de l'endomètre à maintenir un embryon (Gy Gax et al , 1979).

Critères pour inséminer une jument (Henzen 2008)

- Mise-bas eutocique (sans difficulté)
- Absence de rétention placentaire
- Poulain en bonne santé qui se relève et prend le colostrum dans l'heure qui suit le poulinage
- Cervix sans blessures ni décharges anormales
- Utérus avec involution normale et sans accumulation de liquides
- .Jument âgée de moins de 16ans (Rikkets) Ovulation après J10 (Loy RG ;1980)
- La jument n'a pas une culture positive ou (neutrophiles) au moment de saillie.

Avantage:

. Eviter les confusions des comportements cycliques irréguliers qui viennent après.

➤ C'est peut-être la dernière chance a la conception pour les juments ayant mis bas en fin de saison

Inconvénients :

➤ Taux de conception faible par rapport aux autres chaleurs. Avortement et mortalité embryonnaire élevés. La saillie d'une jument avec une atteinte de l'endomètre peut influencer la conception dans la chaleur suivante ou causé des dommages permanant ; surtout après premier poulinage. auteur et année de publication

3. Fertilité au post-partum

Selon Loy (1980) le taux de fertilité des juments servies au premier cycle postpartum est de 20% plus faibles que celles servies aux cycles suivants. Par contre, Camillo et ses collaborateurs n'ont pas observé de différence significative entre les juments inséminées au premier cycle postpartum et celles servies au deuxième cycle.

Lors d'une étude rétrospective sur 401 juments, ils ont obtenues respectivement un taux de 72% et de 85% de taux de gestation. Dans leur étude, le taux de fertilité des post-parturientes était comparable avec celui des juments vides des maiden

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

4. Influence de jour de l'ovulation en post-partum sur la fertilité:

Loy a montré qu'on ne peut avoir des taux de fertilité élevé de chez les juments saillies au premier cycle postpartum, que si l'ovulation a lieu après le J10. Si l'ovulation et la fécondation surviennent à J10 postpartum, l'embryon va se déplacer dans l'oviducte jusqu'à l'utérus au bout de 5 à 6 jour après fécondation, et arrive dans la lumière utérine au bout de 15 à 16 jours post-partum cela coïncide à un moment où l'involution histologique de l'utérus est complète, et l'utérus est bien préparé pour accepter un embryon.

Par contre, les juments qui ont ovulées avant le jour 10 du postpartum vont rencontrer une entrée de l'embryon dans l'utérus à un moment où l'endomètre peut ne pas être histologiquement normal et n'est pas donc préparé à accepter l'embryon. Ainsi, les juments qui ont ovulées après le J10 postpartum sont supposées avoir un meilleur taux de gestation. (Loy ; 1980)

Ce phénomène reste valable pour toutes les juments. Loy a aussi rapporté que le taux de gestation des chaleurs de poulinage diffère selon les fermes (cela veut dire que dans certaines fermes ce taux est élevé, alors que dans d'autres fermes il était faible).

Dans les fermes où le taux de gestation des chaleurs de poulinage est faible il est possible que les juments aient ovulées avant le J10. Par contre dans les fermes où les taux de gestation des chaleurs de poulinage est élevé, il se peut ne pas-t y avoir un avantage significatif pour restreindre les chaleurs du premier cycle que pour les femelles qui ont ovulées le J10. (Loy ; 1980)

5. Les facteurs influençant la fertilité de post-partum d'origine utérine

La subfertilité correspond à l'incapacité à se reproduire à un potentiel maximal de façon temporaire ou permanente (Ricketts et Troedsson, 2007 ; Davies Morel, 2008). Kenney (1978) considère qu'une jument est subfertile, si elle n'est pas gravide après trois chaleurs « correctement utilisées », à savoir avec des ovulations constatées au plus tard 48 heures après la saillie ou l'insémination par un étalon fertile (Kenney, 1978 ; Betsch, 1992).

La mortalité embryonnaire ou la mort embryonnaire précoce (se produisant avant 40 jours de gestation) sera aussi considérée comme responsable de subfertilité (Davies Morel, 2008).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre C: ETIOLOGIE DES PROBLEMES DEFERTILITE

A- Etiologies des subfertilités d'origine utérine

Chez la jument, une fois les causes extrinsèques responsables de sa fertilité éliminées (état de santé, état nutritionnel et de stress, fertilité propre de l'étalon, qualité de la semence congelée ou réfrigérée, hygiène des locaux, qualité du suivi gynécologique et facteurs environnementaux), les causes intrinsèques doivent être investiguées (Betsch, 1992 ; Plante et Jimenez Escobar, 1999 ; Davies Morel, 2008).

Ces dernières peuvent se situer à chacune des différentes étapes conduisant à la gestation : ovulation, fécondation, viabilité de l'embryon, transport dans l'oviducte, nidation et croissance de l'embryon dans une corne utérine, puis placentation et développement du fœtus (Betsch, 1992). Nous n'évoquerons que les résorptions embryonnaires précoces (avant 14 jours) ou tardives (14- 60 jours) ayant pour origine une pathologie utérine, à savoir lorsque la nutrition du fœtus dépend étroitement des sécrétions glandulaires de l'endomètre (Betsch, 1992), sécrétions qui ne sont permises que par un apport sanguin adéquat.

1. Les troubles du post-partum :

Les juments subissant des dystocies souffrent fréquemment d'un traumatisme du tractus génital caudale qui va influencer sur la fertilité et sa guérison peut aller jusqu'à plusieurs semaines. Le détachement incomplet du placenta, les hémorragies et les infections utérines retardent l'involution de ce dernier.

Les juments avec un puerperium normal (sans complication de rétention placentaire) ont montrées qu'elles ont un faible taux de neutrophiles dans l'endométriome, et requière une longue période pour le retour de l'épithélium luminal et l'épithélium glandulaire à l'état pré-gestatif (un taux faible de gestation) par rapport à des juments à poulinage normal.

Steiger et al ont démontré qu'une hypoxie utérine est causée par une dystocie, peut être due à une fatigue myométriale qui empêche la desquamation normale des cellules épithéliales dans la lumière utérine ceci induit à une perturbation de l'involution endométriale.

Ils ont aussi démontré que les dystocies et les retentions placentaires sont à l'origine d'un retard non physiologique dans la redifférenciations glandulaire, qui a culminée dans un endomètre qui n'était pas bien équipé pour établir une nouvelle gestation. Apparemment, les juments dystociques et/ou qui ont une rétention placentaire ne sont pas de bons candidats pour les chaleurs de poulinage. (Steiger et al ; 2002).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

2. Age et parité :

La fertilité d'une jument baisse de façon progressive à partir de l'âge de 12-13 ans, et la mortalité embryonnaire précoce augmente avec l'âge, mais elle est particulièrement difficile à apprécier car elle est difficilement objectivable (Betsch, 1992; Davies Morel, 2008).

Différents facteurs peuvent être incriminés : une incompetence du col utérin à se dilater correctement suite à de la fibrose, des changements dégénératifs glandulaires, de la fibrose endométriale, des changements sclérotiques vasculaires et péri vasculaires ainsi que l'accumulation de fluides intra-utérins. Toutes ces conditions sont favorables au développement d'endométrite (Grüninger et al, 1998 ; Pycocock, 2007).

Concernant les altérations vasculaires, il est possible de constater progressivement avec l'âge un épaissement de la paroi des larges artères élastiques probablement en réponse aux ajustements vis-à-vis de l'hémodynamique utérine. Cette augmentation d'épaisseur est permise par la prolifération de fibres élastiques et de collagène voire de cellules musculaires lisses. Cependant, ces réorganisations peuvent être perturbées avec le temps et laisser place à des altérations irréversibles (Rooney et Roberston, 1996).

Les artères utérines peuvent faire l'objet d'altérations de type sclérotique. Celles-ci sont retrouvées chez de nombreuses espèces et sont reconnues comme étant des changements vasculaires post-partum. Elles ont été décrites chez de nombreuses juments multipares. Les altérations sclérotiques vasculaires sont considérées comme étant un renforcement de la paroi des vaisseaux afin de lutter contre leur baisse de résistance face au stress mécanique imposé par l'importante demande circulatoire de la gestation.

Mais cette diminution de résistance serait aussi due à l'apparition d'une certaine atrophie de la média en relation avec l'âge de l'animal (Grüninger, et *al.*, 1998). La couche musculaire de la média des juments âgées multipares est progressivement remplacée par du tissu fibreux. Cette altération est retrouvée dans la partie extra utérine des artères utérines et par extension dans les artères du myomètre. Mais elle est peu retrouvée dans les vaisseaux de l'endomètre car celui-ci n'est pas riche en artères musculaires (Rooney et Roberston, 1996).

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les altérations vasculaires endométriales se caractérisent par diverses modifications telles que des inflammations, surtout périvasculaires et des lésions dégénératives mais elles restent encore mal expliquées.

Leur sévérité est décrite comme étant reliée au nombre de gestation sans tenir compte de l'âge de l'animal. Or, il est possible de retrouver ce type d'altérations vasculaires chez de vieilles juments maiden. En effet, Grüninger et al. (1998) ont montré que l'incidence et le degré des angiopathies augmentent avec la parité et que les juments maiden ne présentent pas de changements vasculaires sévères. Cependant, parmi ces dernières, les individus âgés (>13 ans) présentent tout de même de légères dégénérescence se caractérisant par de la sclérose à la fois de l'intima et de la media.

Donc, il est vrai que l'incidence et la sévérité des angiopathies augmentent avec le nombre des précédentes gestations mais aussi avec l'âge de l'animal. Ces altérations sont caractérisées par un effilochage de la membrane élastique interne, une atrophie de la média, une perte d'élasticité et une fibrose des différentes couches (intima, média, adventice) ainsi que par des processus de calcification au sein de la média (Grüninger, et al., 1998).

Les changements hormonaux ainsi que les variations dans l'hémodynamique utérine lors de la gestation et la période d'involution sont responsables de remodelages vasculaires. En effet, les demandes fonctionnelles et l'augmentation des concentrations hormonales lors de la gestation induisent une croissance artérielle et un remodelage de la paroi des vaisseaux, ceci résultant en une hyperplasie de la media, une résorption des tissus élastiques et une augmentation de leur diamètre interne.

Lors du post-partum, les vaisseaux subissent une involution suivie d'une reconstruction. Cependant, ces cycles de croissance régression en relation avec les multiples gestations induisent des changements dégénératifs vasculaires.

De plus, comme l'âge réduit les capacités régénératives des parois des vaisseaux, ceci intensifie le phénomène. La circulation utérine se trouve donc fortement altérée et cette diminution de perfusion est à relier avec la subfertilité d'origine utérine. En effet, suite à cette mauvaise perfusion sanguine, les cellules stroma les endométriales et épithéliales glandulaires se retrouvent mal approvisionnées, ce qui interfère avec la fonction des glandes mais aussi avec la création d'un environnement utérin défavorable à une implantation embryonnaire.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

D'autre part, ces angiopathies sont progressivement accompagnées par de la phlébéctasie et de la lymphangiectasie, ce qui réduit la capacité de drainage de l'utérus. Les angiopathies chez les juments âgées multipares peuvent par conséquent être intimement liées à de la sub fertilité (Grüninger, et al., 1998).

B-Affections de L'utérus

Un des facteurs majeurs de l'efficacité de la reproduction chez la jument est sa capacité à maintenir dans la lumière utérine un environnement favorable au développement et à la vie fœtaux.

Les lésions de l'utérus sont, d'après J.M. Betsch, les principales causes d'infertilité chez la jument. Même si ces affections sont relativement peu nombreuses et bien connues depuis plusieurs années, leur étiologie respective reste, parfois, encore incertaine [BETSCH J.M.(1992)

1. Endométrite

L'endométrite représente la principale cause d'infertilité chez la jument cyclée. Dans la majorité des situations cliniques, l'endométrite est responsable d'une absence de gestation constatée au moment du premier diagnostic de gestation (10–14 jours post ovulation). (BETSCH J.M.(1998))

Elle représente ensuite une cause majeure de résorption embryonnaire précoce (avant 40 jours), du fait du processus inflammatoire tissulaire, des sécrétions intra-luminales et des perturbations de la sécrétion de prostaglandines.[BETSCH J.M.(1998)

Dans de plus rares cas, l'endométrite peut être responsable d'une résorption embryonnaire tardive (40 à 60 jours). [BETSCH J.M.(1998)

Dans les élevages, cette affection est favorisée par un non-respect des règles d'hygiène (considération indispensable lors de la saillie, de l'insémination, des examens du tractus génital et de l'instillation de traitements), des traumatismes de l'appareil génital, et une exploitation excessive de la jument poulinière. [BLANCHARDT.L.,VARNERD.D.,SCHUMACHERJ.,LOVE

a) Définition histologique

Une endométrite est une inflammation de l'endomètre. Ses principales caractéristiques histologiques sont similaires à celles des autres organes tubulaires: migration très rapide de polynucléaires dans la lumière utérine, puis migration tissulaire de macrophages et de lymphocytes.[BETSCH J.M.(1998)

L'étude histologique de l'endomètre et des commémoratifs permet de préciser

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

le caractère aigu, subaigu ou chronique de l'inflammation. [BETSCH J.M.(1992)-KENNEY R.M. (1978))

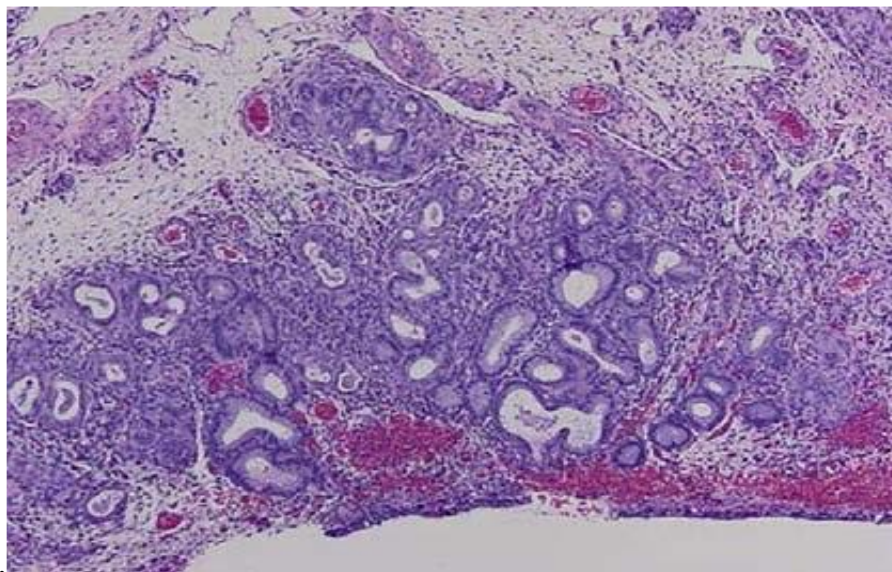


Figure 18- Endomètre de jument souffrant de changements dégénératifs et d'inflammation chronique sévère (D'après McCue ,2008)

La présence de polynucléaires intra-luminaux, ou plus rarement tissulaires, est en général liée à la persistance de l'agent responsable de l'endométrite, et définit son caractère aigu. . [BETSCH J.M.(1992)- KENNEY R.M. (1978))

Lors d'endométrite chronique, la durée de la persistance des lymphocytes dans l'endomètre après la disparition de l'agent causal n'est pas connue avec précision chez la jument ; elle pourrait être de 3 à 4 semaines.

La présence de plasmocytes tissulaires est le reflet d'une endométrite subaiguë.

Les sidérophages tissulaires témoignent quant à eux d'une hémorragie de l'endomètre ; ceux-ci sont présents en très grand nombre à la suite du poulinage puis leur infiltration diminue au cours des mois suivants. . [BETSCH J.M.(1992)-KENNEY R.M. (1978))

Les éosinophiles tissulaires et intra-luminaux sont rencontrés le plus fréquemment lors de pneumo vagin ou d'urovagin BETSCH J.M.(1992).Les macrophages sont fréquemment rencontrés lors de l'endométrite post partum et sont quelques fois associés à des éosinophiles lors de mycoses. La diminution de l'impact des infections utérines (endométrites, métrites aiguës ou pyromètres) sur la fertilité est un but que poursuivent ensemble les vétérinaires et les éleveurs.

De plus, au cours de la saison de reproduction, il faut savoir distinguer une

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

endomérite physiologique, d'une endomérite pathologique.

b) Endomérite physiologique

Chez la jument, on a pu observer que l'introduction de toute substance «étrangère » dans l'utérus se traduit par l'apparition d'une endomérite. La simple injection de 60 ml d'eau physiologique stérile ou additionnée d'antibiotiques se traduit par la migration intra-luminale massive de polynucléaires dans les 60 minutes suivant l'injection. BETSCH J.M.(1992)

Lors de l'œstrus, on observe une migration de polynucléaires neutrophiles dans les capillaires sous épithéliaux, mais ces cellules ne migrent pas dans la lumière utérine. BETSCH J.M.(1992)

Ces polynucléaires neutrophiles ne migrent qu'après la saillie ou l'insémination, et sont responsables d'une endomérite aiguë physiologique qui élimine la contamination bactérienne en 48 à 72 heures. Quelques polynucléaires peuvent être mis en évidence jusqu'à 4 à 7 jours après la saillie (BETSCH J.M.(1992-))COUTO M.A., HUGHES J.P.(1984) PITRE J. (1985)).

Après le poulinage, une endomérite aiguë couplée aux violentes contractions utérines permet l'élimination des lochies, des villosités choriales et de la contamination bactérienne, en une dizaine de jours; l'endomètre retrouve un aspect histologique normal en 7 à 10 jours environ.(BETSCH J.M.(1992-))KNUDSEN O. (1964) VAN CAMP S.D. (1988))

Les principaux facteurs de défense de l'utérus contre la contamination par des microorganismes sont donc: les phagocytoses par les polynucléaires neutrophiles et une élimination mécanique des déchets hors de la lumière utérine.

La combinaison d'une phagocytose rapide et efficace, avec à une expulsion immédiate de tout le matériel cellulaire et des facteurs de l'inflammation à travers le col, conduit à un retour à un environnement utérin normal en un délai minimum chez une jument normale [ASBURY A.C., LYLE S.K.(1993).

Or, les endométrites sont clairement incompatibles avec la survie d'un embryon. Le point critique des mécanismes de défense est donc le temps. En effet, la descente de l'embryon (des oviductes dans l'utérus) se fait en 5 à 6 jours après l'ovulation; l'utérus doit alors être dépourvu de toute substance embryo-toxique, si l'on veut que la gestation puisse s'établir.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

De plus, un processus inflammatoire de l'endomètre dans les cinq jours qui suivent l'ovulation peut interrompre la sécrétion de prostaglandines par le corps jaune, indispensable au maintien de la gestation.

Dans certaines situations, les capacités de défense de l'endomètre ne permettent pas l'élimination de microorganismes ou de corps étrangers introduits par voie cervicale dans l'utérus. Qu'il s'agisse d'un excès de « facteurs d'attaque » ou d'une diminution des capacités de défense de l'utérus, l'endométrite s'installe, aiguë puis chronique, et se traduit ou non par la présence de signes cliniques locaux.[BETSCH J.M.(1992)

c) **Endométrite pathologique**

Par définition, une endométrite est un processus inflammatoire, dont le diagnostic doit être basé sur la mise en évidence de la présence de cette inflammation. ASBURY A.C., LYLE S.K.(1993)

L'endométrite chronique asymptomatique est une lésion fréquente chez la jument infertile. [BETSCH J.M.(1992).Lors d'endométrite aiguë sévère, la durée du diœstrus est souvent plus courte du fait de la libération prématurée de prostaglandines (PGF_{2a}) ; la jument semble alors en œstrus permanent.

S'il est vrai que la majorité des endométrites est le plus souvent d'origine infectieuse chez la jument, il convient de ne pas négliger certains facteurs « mécaniques » ou traumatiques prédisposant : mauvaise conformation de la région périnéale, uro-vagin, corps étrangers (coton, restes de membranes placentaires), solutions intra-utérines concentrées (iode, Chlorhexidine), manipulations excessives et examens répétés de l'appareil génital [BETSCH J.M.(1992

Lors d'endométrite infectieuse, la responsabilité de bactéries aérobies et anaérobies facultatives est maintenant reconnue. Mais, les bactéries anaérobies font encore l'objet de recherches cherchant à démontrer l'importance de leur responsabilité lors d'endométrite. Le rôle des virus reste encore inconnu sauf lors de placentite responsable d'avortements tardifs (virus de la rhinopneumonie, forme abortive). Les mycoses de l'endomètre restent rares et sont souvent associées à des traitements antibiotiques répétés.

La clé du diagnostic d'une endométrite est donc de confirmer ou d'infirmier la présence d'une inflammation. Cela peut être simple dans les cas où un exsudat purulent est présent, ou requiert toute l'expérience du vétérinaire quand les preuves sont plus implicites. [ASBURY A.C., LYLE S.K.(1993)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Cependant, le diagnostic s'appuie trop souvent sur une mise en culture positive et des commémoratifs d'infertilité. Le piège résulte ici dans le fait qu'une culture positive, sans preuve d'inflammation est souvent le résultat d'une contamination du prélèvement.

De plus, si un traitement est instauré sur la base d'un diagnostic incorrect, il existe un risque majeur de compromettre le potentiel reproducteur et la fertilité de la jument.

Par exemple, la mauvaise interprétation d'une culture utérine positive à *Pseudomonas* chez une jument normale conduit à la mise en place d'un traitement à base d'aminosides intra-utérins, or, ce traitement peut conduire à une irritation chimique de l'endomètre, qui peut imposer un délai dans la mise à la reproduction de la poulinière, ou pire, offrir une opportunité à un réel agent infectieux de s'installer. Face aux endométrites physiologiques ou pathologiques, on distingue deux types de juments. [ASBURY A.C., LYLE S.K (1993)

d) Physiopathologie des endométrites

Juments résistantes et sensibles

L'utérus de la jument est particulièrement résistant aux infections comparé à celui des autres espèces animales. Cependant, certaines juments, dites « sensibles », « Susceptibles » ou « non résistantes » représentent un groupe bien défini d'individus ne pouvant éliminer une contamination, même physiologique, de leur utérus (après la saillie par exemple) ; elles présentent une endométrite chronique plus ou moins active malgré les traitements intra-utérins. Les causes de cette baisse des défenses naturelles de l'utérus font encore l'objet de nombreuses études. BETSCH J.M. (1992)- HINRICHS K., CUMMINGS M.R., SERTICH- RICKETTS S.W. (1981)-RICKETTS S.W., YOUNG A., MEDICI E.) - TROEDSSON M.H.T., LIU I.K.M. (1991) J.P. Hughes et R.G

Loy ont avancé des hypothèses quant aux mécanismes de défense utérine face aux infections. Ils constatent que les infections bactériennes du tractus génital sont une cause importante d'infertilité chez la jument. De plus, beaucoup d'étalons, doués d'une fertilité normale, sont porteurs de bactéries dans et sur leurs organes génitaux. Or, toutes les juments saillies par ces étalons ne sont pas affectées par une contamination, mais certaines, en revanche, développent une affection génitale ; les défenses locales de ces dernières sont probablement insuffisantes ou altérées. KENNEY R.M., GRAJAM V.K.(1975)

Ainsi, les juments âgées, stériles ou suitées, ont des mécanismes de défense

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

envers les bactéries qui se modifient, et elles développent des affections lorsqu'elles sont exposées à l'introduction de germes, pendant la saillie par exemples. En revanche, une jeune jument exposée aux mêmes bactéries ne développe pas, le plus souvent, de maladie utérine, et présente donc un très haut degré de résistance au développement d'une infection bactérienne utérine, notamment pendant l'œstrus

La capacité des utérus sains de jeunes juments à contrôler rapidement un agent infectieux semble se traduire par : un utérus qui se distend et devient turgescent, des pulsations de l'artère utérine plus marquées, un col qui s'élargit, devient œdémateux et se relâche; ces mécanismes permettent notamment à un pus flocculent et du matériel muqueux de passer dans le vagin, d'où ils seront expulsés. La rapidité de la réponse inflammatoire (12 heures), chez les jeunes juments en bonne santé, s'accompagne d'une infiltration leucocytaire pour lutter contre l'infection bactérienne. Environ 96 heures après l'inoculation, le tractus génital redevient normal, et la fertilité ne se trouve pas affectée.

En contrepartie, les juments qui deviennent sensibles aux infections ont des mécanismes de défenses perturbés, probablement dans la phase cellulaire ; cette perturbation peut être due à une blessure de l'endomètre, une incapacité des cellules à produire des substances bactéricides, une perturbation des facteurs endocriniens, une déficience immunitaire, ou un échec des mécanismes de défenses humores. KENNEY R.M., GRAJAM V.K. (1975)

La quantité et la rapidité des polynucléaires neutrophiles arrivant dans la lumière utérine au cours des 5 à 10 premières heures, de même que l'élimination des bactéries au cours de la même période, semblent identiques chez les juments résistantes et susceptibles. De plus, il semble que les défenses immunitaires cellulaires et humores soient efficaces au cours de la phase aigüe, mais chez les juments susceptibles, ces défenses ne permettent pas l'élimination totale des microorganismes au cours des heures et jours suivants. Les causes présumées du défaut de phagocytose et/ou de chimiotropisme des polynucléaires neutrophiles restent à déterminer.

De nouvelles études mettent en évidence le rôle croissant de la motricité utérine dans le processus général d'élimination de l'infection. En effet, un défaut de motricité utérine semblerait plus fréquent dans le groupe des juments sensibles.

TROEDSSON M.H.T., LIU I.K.M.(1991)- BETSCH J.M.(1992)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Incidence des endométrites

L'incidence à court terme des endométrites est en général l'absence de gestation constatée au moment du premier diagnostic de gestation. La mort de l'embryon intervient le plus souvent au cours des deux premières semaines. Cette mort peut être directement due à l'environnement inflammatoire et infectieux de l'utérus ou indirectement à une libération de prostaglandines (PGF2a) d'origine utérine provoquant une lutéolyse BETSCH J.M.(1992) KENNEY R.M. (1978).

Dans certains rares cas, une résorption embryonnaire tardive, entre 40 et 60 jours, semble pouvoir être due à une endométrite subaiguë ayant débuté dans les premiers jours de la gestation BETSCH J.M.(1992) KENNEY R.M. (1978)

Lors d'endométrite chronique, persistant pendant plusieurs mois, une fibrose périglandulaire s'installe progressivement ; selon son étendue et son intensité, cette fibrose diminue les chances de la jument de porter un poulain à son terme en favorisant les résorptions embryonnaires.

Cette conséquence à moyen et long terme nous semble être un point important à prendre en considération lors du pronostic et du traitement de l'endométrite

Même si la littérature désigne les endométrites comme la cause la plus fréquente d'infertilité, d'autres affections utérines sont à prendre en considération. BETSCH J.M.

2- Métrite, pyomètre et mucomètre

Le terme « métrite » désigne une inflammation du myomètre associée à celle de l'endomètre. Celle-ci se traduit, le plus souvent, par l'apparition de symptômes généraux (comme l'anorexie, l'hyperthermie), et/ou locaux. La circonstance la plus courante est la métrite post-partum, qui doit être considérée comme une urgence compte tenu des risques de fourbure et de septicémie associés. BETSCH J.M.(1992)

Le pyomètre, rare chez la jument, désigne une accumulation de pus dans un utérus distendu ; cette affection est très souvent associée à une cervicite occlusive qui empêche le drainage du pus (obstruction physique du col due à un trauma suivi d'une fibrose, ou mauvais fonctionnement du col dont la dilatation est incomplète en œstrus.

En général, un pyomètre se développe sans signes cliniques généraux associés. On a pu observer jusqu'à 60 litres d'exsudat collecté dans un utérus sans signes cliniques de septicémie, d'anorexie ou de mauvais état général. De même, lorsque des changements hématologiques sont notés, ils sont très souvent minimes.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

De ce fait, un pyomètre est souvent une découverte fortuite lors d'un examen de routine de la fonction de reproduction, lorsque aucun écoulement ou signe de maladie systémique n'a attiré l'attention auparavant. ASBURY A.C., LYLE S.K.(1993)

Cependant, l'accumulation de matériel purulent dans l'utérus est à l'origine d'une inflammation locale sévère et d'une destruction de l'endomètre. BETSCH J.M.(1992) [DAELS P.F., HUGHES J.P.(1993)

Selon l'importance des lésions et de l'inflammation de la muqueuse utérine, les sécrétions naturelles de prostaglandines (PGF2a) peuvent être réduites ou stimulées, ce qui se traduit par des périodes diœstrales prolongées ou raccourcies. BETSCH J.M.(1992) [DAELS P.F., HUGHES J.P.(1993)

L'endométrite subaiguë du pyomètre s'accompagne souvent d'une fibrose périglandulaire importante, avec ou sans atrophie glandulaire, ce qui rend le pronostic très sombre BETSCH J.M. (1992) [DAELS P.F., HUGHES J.P.(1993

En effet, le pronostic de rémission suite à un pyomètre, avec un retour à une fertilité normale et sans séquelle, est très faible. Une distension chronique conduit souvent à un échec permanent de l'utérus à permettre une gestation, et les dysfonctionnements du col tendent à persister

De ce fait, même si l'accumulation de pus peut être contrôlée, les modifications de l'endomètre, et surtout l'atrophie de celui-ci, sont permanentes. ASBURY A.C., LYLE S.K.(1993)

Enfin, le mucomètre est une forme particulière et rare d'accumulation de fluide intra- utérin. On peut alors noter la présence de liquide visqueux, grisâtre, stérile, amorphe, et éosinophile, identique à celui des sécrétions glandulaires.

3- Fibrose périglandulaire:

La fibrose périglandulaire est la seconde cause d'infertilité d'origine utérine chez la jument. il s'agit d'un dépôt de fibres de collagène concentriques autour des branches des glandes de l'endomètre. BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 - /RICKETTS S.W.(1975

La fibrose périglandulaire est plus fréquemment rencontrée dans les endomètres de juments âgées. BETSCH J.M.(1992)

Dans certains cas d'endométrites chroniques, un dépôt de collagène est également observé dans la membrane basale de l'épithélium luminal

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'étiologie de la fibrose périglandulaire reste imprécise ; elle fait suite, le plus souvent, à une endométrite chronique dégénérative, mais est parfois observée chez des juments sans endométrite ou des juments maiden (n'ayant jamais pouliné).[BETSCH J.M.(1992)

Il s'agit, en outre, d'une lésion dégénérative irréversible dont les conséquences dépendent essentiellement de son étendue (nombre de glandes atteintes) et de sa sévérité (importance du dépôt de collagène) BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -/RICKETTS S.W.(1975

Les fibroblastes du stroma commencent par déposer des fibres de collagènes concentriques autour des branches des glandes, puis celles-ci s'organisent en « nids de fibrose » au fur et à mesure de l'extension du processus. La principale conséquence de la fibrose périglandulaire est une prédisposition aux résorptions embryonnaires, jusque vers trois mois environ. La fibrose représente en effet une barrière entre la vascularisation de l'endomètre et les cellules épithéliales glandulaires. BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978)

4- Lacunes lymphatiques et « kystes » de l'endomètre

Lors de la dilatation des vaisseaux lymphatiques de l'endomètre, des lacunes lymphatiques de taille variable se forment. Celles-ci peuvent confluer et prendre un aspect de « kystes » visibles à l'échographie de l'utérus ou même palpables par exploration transrectale (leur taille pouvant aller jusqu'à 2–3 cm de diamètre, voire parfois une dizaine de cm).

Cette pathologie lymphatique est plus souvent rencontrée chez la jument âgée.

Un défaut de motricité de l'utérus pourrait prédisposer à l'apparition des lacunes lymphatiques. (BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -/RICKETTS S.W.1995

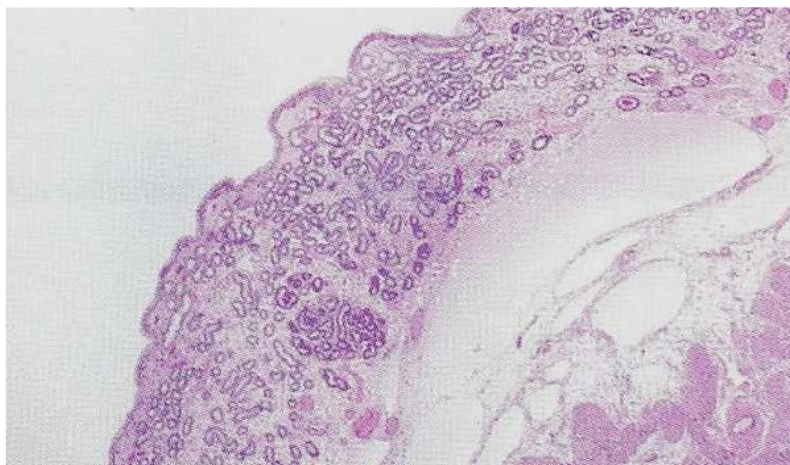


Figure 19: Lacune lymphatique (Günther, 1993)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Quelques kystes ponctuels de l'endomètre peuvent être présents sans que des lacunes lymphatiques ne soient observées lors de l'examen histologique d'une portion d'endomètre. Inversement, lors de l'examen d'une biopsie de l'endomètre, il n'est pas rare de diagnostiquer de fréquentes lacunes lymphatiques sans que des kystes macroscopiques ne soient présents. (BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -

Les conséquences de cette pathologie lymphatique sur la fertilité de la jument dépendent de l'étendue et de la taille des lacunes et des kystes. BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978)

5- Dilatation kystique des glandes

En période d'œstrus, une dilatation discrète des canaux glandulaires peut être considérée comme physiologique, compte tenu de la relative atonie de l'utérus au cours de cette période BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -/

On parle de dilatation kystique des glandes lorsque cette pathologie microscopique touche les glandes de l'endomètre : elles se dilatent exagérément et leur lumière contient souvent une sécrétion amorphe et éosinophile, à l'origine de kystes simples et de petite taille (quelques mm de diamètre au maximum) ; ces kystes sont inclus dans l'épaisseur de la paroi et se répartissent dans l'ensemble de l'utérus.

La dilatation pathologique de la base des glandes s'accompagne souvent d'une hypertrophie des cellules épithéliales, puis d'une hypotrophie entraînant une baisse des sécrétions glandulaires.

La fibrose périglandulaire est souvent associée à la dilatation des glandes et pourrait représenter un facteur prédisposant : en effet, elle entraîne une sténose des canaux glandulaires à l'origine de l'accumulation des sécrétions dans la glande.

Lorsque aucune fibrose n'est associée, un trouble de la motricité utérine pourrait être suspecté.

Une dilatation kystique glandulaire importante et diffuse peut être responsable d'infertilité et apparaît lors d'un processus de dégradation générale de l'utérus. BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -/RICKETTS S.W.(1975)

Quelle que soit la nature des kystes présents dans l'endomètre, s'ils sont suffisamment larges pour occuper la lumière utérine, ils peuvent interférer avec les mouvements de l'embryon dans l'utérus avant sa nidation, et contribuer ainsi à un avortement précoce, et donc à des problèmes de fertilité. VAN CAMP S.D. (1993)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

6- Hypoplasie et atrophie glandulaire

L'hypoplasie des glandes de l'endomètre est occasionnellement observée dans des prélèvements histologiques de juments présentant des problèmes d'infertilité congénitale. Ces juments ont en général des petits ovaires, également hypoplasés, et présentent une inactivité ovarienne congénitale. VAN CAMP S.D. (1993) BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -/RICKETTS S.W.(1975

A l'inverse, l'atrophie endométriale est une condition acquise caractérisée par une diminution progressive du nombre de glandes, associée à une hypotrophie de son épithélium. Celle-ci est considérée comme pathologique en dehors de l'anœstrus et ses conséquences sur la fertilité de la jument dépendent essentiellement de l'étendue de l'atrophie. Les causes de l'atrophie sont en général liées à un dysfonctionnement ovarien acquis, à certaines tumeurs ovariennes, ou à des effets iatrogènes (hormones notamment). Elle s'observe également chez les juments âgées ou débilitées. BETSCH J.M.(1992- KENNEY R.M. (1978 -/RICKETTS S.W.(1975)

Ainsi, sans commémoratifs de l'inactivité ovarienne ou sans caryotype (63XO,XX/XXY mosaïques), l'hypoplasie peut être difficile à différencier de l'atrophie glandulaire

Certains rares cas de dysynchronisme entre le fonctionnement ovarien (taux hormonaux circulants) et la réponse tissulaire de l'endomètre sont source d'infertilité. L'endomètre devient progressivement, et plus ou moins transitoirement, atrophique (à partir de juin par exemple), tandis que le fonctionnement ovarien semble normal. Les causes de cette non synchronisation ne sont pas connues. BETSCH J.M.(1992)

7- Autres affections rares de l'utérus

Certains rares cas d'adhérences de l'endomètre ont été décrits et consistent en des brides fibreuses reliant des parties de l'endomètre entre elles. Cette pathologie est le plus souvent liée à des suites de traumatismes (lors de parturition dystocique par exemple), d'endométrites sévères ou de «traitements» utérins agressifs tels que les curetages, les irritations chimiques, et les fibroscopies utérines. Le pronostic reproducteur de la jument est sombre lors d'adhérences diffuses. BETSCH J.M.(1992 VAN CAMP S.D. (1993)

Les abcès utérins sont de rares séquelles d'un trauma de l'endomètre suite à une dystocie, une insémination artificielle, un traitement par voie intra-utérine, une sévère métrite ou un pyomètre. Chez les juments souffrant d'abcès aigus, on peut parfois mettre en évidence une neutrophilie, une péritonite, une augmentation du fibrinogène, des épisodes fébriles récurrents. Leur cicatrisation éventuelle peut

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

donner lieu à des adhérences endométriales. VAN CAMP S.D. (1993)

Les hématomes se situant dans les ligaments larges surviennent le plus souvent à la suite du poulinage et prennent des dimensions très variables. Leur incidence sur la fertilité de la jument est réduite, à moins d'un très volumineux hématome déplaçant la position anatomique normale des cornes utérines. Les hématomes intra-muraux de l'utérus sont plus rares et leur incidence dépend de leur position et de leur forme. BETSCH J.M.(1992)

Les tumeurs de l'endomètre et du myomètre sont extrêmement rares. Les plus fréquentes sont les léiomyomes ou fibroléiomyomes. Leur taille modérée (2–5 cm) et leur caractère peu invasif les rendent rarement responsables d'infertilité, à moins de lésions cervicales associées par contiguïté.

Comme l'utérus, les autres organes de l'appareil génital peuvent être à l'origine de problèmes de fertilité chez la jument.

C- Atteintes du col, du clitoris, de la vulve, du vagin et du périnée

Nous évoquons ici pour mémoire les affections essentielles pouvant représenter des facteurs prédisposant à l'infertilité chez la jument.

Les lésions du col utérin se limitent essentiellement aux cervicites et déchirures. Cependant, les cervicites vraies restent très rares et sont le plus souvent associées à une endométrite ou une vaginite BETSCH J.M.(1992) SERTICH P.L.(1993)

Certaines cervicites chroniques, associées à une déchirure partielle ou totale, se compliquent d'adhérences cervicales.

L'inflammation peut également être le résultat d'une irritation due par exemple à l'aspiration d'air, à la présence d'urine, à des instillations de substances médicamenteuses (dont certains antibiotiques ou antiseptiques). SERTICH P.L.(1993)

Les lacérations cervicales se produisent le plus souvent au cours de la parturition, et ne sont pas fréquemment observées chez les juments multipares. Elles peuvent être une complication d'une mise bas normale, bien qu'une dystocie représente un facteur prédisposant. L'influence d'une lacération cervicale, sur la fertilité et le maintien d'une gestation, dépend de son étendue et de ses conséquences sur la fermeture du col. SERTICH P.L.(1993)

Des adhérences cervicales peuvent également altérer le fonctionnement du col. En effet, elles sont responsables d'une obturation partielle de la lumière cervicale et

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

s'opposent à l'ouverture de l'organe ; de ce fait, la lumière utérine peut subir une accumulation excessive de liquides.

D'autre part, elles peuvent également empêcher la fermeture complète du col, indispensable au maintien de la gestation.

Les adhérences cervicales peuvent être la conséquence d'un traumatisme du col suivi d'une ou plusieurs lacérations. L'origine peut également être iatrogène avec une instillation intra-utérine agressive à base de produits caustiques et irritants.

Enfin, comme on l'a vu précédemment, une inflammation sévère du col et du vagin peut donner lieu à des adhérences cervicales. SERTICH P.L.(1993)

Les lacérations vulvaires et périnéales post-partum se présentent sous des aspects et étendues variables; leurs conséquences à moyen terme sont parfois sous-estimées (endométrite chronique). La classification des lésions traumatiques de la vulve et du périnée distingue les lacérations (I, II ou III) et les fistules rectovaginales. Des lésions cervicales concomitantes peuvent être associées.

Les affections du clitoris restent quant à elles très rares et ne sont pas directement source d'infertilité (hypoplasie ou hyperplasie d'origine génétique ou hormonale).

Le clitoris est le siège d'une flore microbienne physiologique, qui, dans certaines situations (traumatismes, antiseptiques ou antibiotiques locaux répétés) se déséquilibre au profit d'un ou deux types de bactéries dominantes.

Le clitoris devient alors la source d'une infection bactérienne chronique inapparente, pouvant entraîner une contamination bactérienne de l'utérus, après pénétration des voies génitales de la jument lors d'une saillie, une insémination, un examen au spéculum, des prélèvements cervico-utérins.

Les principales bactéries décrites dans le cadre de ces infections chroniques du clitoris sont: *Taylorella equigenitalis*, *Klebsiella pneumoniae*, et *Pseudomonas aeruginosa*.

Les vaginites restent également très rares chez la jument et sont le plus souvent associées à des traumatismes répétés de cette région ou à la mise en place d'implants vaginaux.

Certaines bactéries contaminent a symptomatiquement le vestibule et le vagin, et représentent alors, elles aussi, des facteurs prédisposant aux endométrites (*Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*).

L'ensemble de ces affections peut donc représenter une cause directe

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

d'infertilité; parfois, elles sont responsables d'altérations de la fonction de reproduction par l'intermédiaire des conséquences qu'elles entraînent sur l'utérus.

D- Anomalies de l'appareil génital et conséquences sur l'utérus

Une dilatation de l'utérus accompagne souvent les cas de pyomètre, de mucomètre ou de pneumo-utérus.

Le pneumo-utérus est associé à l'existence d'un pneumo-vagin chez les juments qui présentent, comme on l'a vu précédemment, une mauvaise conformation vulvo-périnéale: une apposition imparfaite des lèvres de la vulve est à l'origine de l'aspiration d'air dans le vagin ; puis, un tonus insuffisant du sphincter vestibulo-vaginal permet à l'air de pénétrer dans l'utérus.

Ce phénomène s'observe plus fréquemment en période d'œstrus, lorsque le col utérin est relâché ; un trauma du col ou une déchirure de la paroi du canal cervical peuvent également être des facteurs prédisposants. De plus, un pneumo-utérus chronique expose la jument à des endométrites et donc à des problèmes de fertilité. HINRICHSK., CUMMINGSM.R., SERTICH RICKETTS S.W. (1981) RICKETTS S.W., YOUNG A., MEDICI E.B. (VAN CAMP S.D. (1993

Ainsi, comme on l'a vu précédemment, la distance entre les commissures uretérales primordiales à prendre en compte:

en effet, un écart de l'une ou l'autre de ces caractéristiques anatomiques peut avoir des conséquences négatives sur le taux de gestation et sur la fonction de reproduction d'une manière plus générale. EASLEY J. (1993)

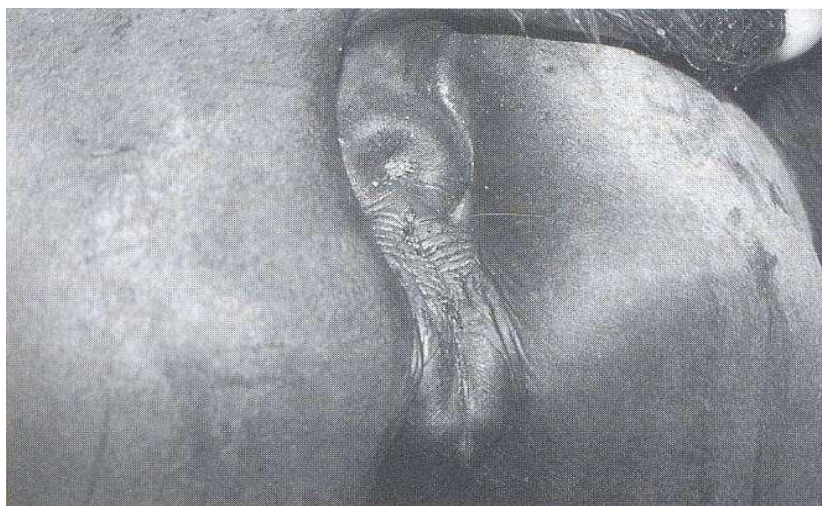


Figure 20: mauvaise conformation de la région vulvo-périnéale, anus en retrait, vulve inclinée D'après [BLANCHARDT.L]

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Or les variations de la conformation vulvo-périnéale peuvent avoir plusieurs causes: une croupe aplatie, une implantation haute de la queue, un mauvais développement des lèvres de la vulve, un anus en retrait par rapport à la verticale.

De plus un mauvais état d'entretien de la jument contribue à aggraver les problèmes existants, voire à précipiter leur apparition; lorsque la tonicité musculaire se détériore, l'anus s'enfonce et la vulve passe d'une position verticale à une inclinaison se rapprochant de l'horizontale. L'anus se retrouve en position crâniale par rapport à la vulve, qui est alors exposée à recevoir des matières fécales lors de l'émission de crottins, phénomène accentué lorsque la jument aspire de l'air (pneumo-vagin).

Un trauma peut représenter une autre cause commune de mauvaise conformation vulvo-périnéale, en particulier lors du part. Chez les juments multipares, un étirement répété, voire un déchirement occasionnel, altèrent le tonus musculaire de la vulve, du vagin et du vestibule. Et lorsque la barrière vulvaire est altérée, cela peut avoir pour conséquence l'installation de pneumo-vagin.

Un trauma externe des lèvres vulvaires peut également perturber la fonction de barrière protectrice. EASLEY J.(1993)

Il faut également savoir qu'une mauvaise conformation anatomique de la région vulvo-périnéale peut engendrer un uro-vagin : lors d'une mauvaise inclinaison de la vulve, si l'orifice urétral se retrouve en avant de l'ischium, l'urine ne peut être complètement éliminée à l'extérieur du vagin à travers les lèvres vulvaires ; l'urine s'accumule alors dans le vagin. EASLEY J.(1993)

Un pneumo-vagin, comme un uro-vagin, prédisposent aux vaginites, cervicites, et Endométrites. L'irritation chronique due à l'urine, à l'air ou aux fèces altère le pH du vagin et affecte la viabilité du sperme, ce qui contribue à diminuer les capacités d'une jument à concevoir un poulain. EASLEY J.(1993)

Un pneumo-vagin représente également un facteur de contamination bactérienne intermittent voire constant, prédisposant aux infections du tractus génital.

Des conséquences plus fâcheuses peuvent également être observées : une contamination vaginale peut être à l'origine d'une mort embryonnaire précoce et d'infertilité ; au cours des derniers moments de la gestation, les juments présentant une mauvaise conformation vulvo-périnéale sont susceptibles d'aspirer de l'air et de développer une placentite, à l'origine d'une septicémie chez le fœtus, ou d'un avortement.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Enfin, la persistance de l'hymen est certainement l'anomalie de développement de l'appareil génital la plus fréquente chez la jument. Même si cette malformation n'est pas directement la cause de problèmes d'infertilité, elle peut être à l'origine de l'accumulation de liquide ne pouvant être correctement drainé hors de l'utérus ; par la suite, une distension chronique de l'utérus, une contamination bactérienne des fluides, peuvent avoir pour conséquences une infertilité de la poulinière. HUGHES J.P.(1993)

Comme tous les organes de l'appareil génital, les ovaires peuvent aussi être cause d'infertilité chez la jument.

E- Tumeurs et hématomes de l'ovaire

Les anomalies ovariennes peuvent se produire à tout âge, mais sont plus fréquemment observées chez les juments de 6 ans et plus (ce qui peut n'être que le témoin du fait que ces affections sont sous-diagnostiquées car non recherchées en routine). BOSU W.T.K., SMITH C.A.(1993)

La première étape de l'examen d'une jument suspecte de problème ovarien est la prise en compte de son comportement, et les modifications comportementales de l'animal lors d'anomalie ovarienne peuvent être diverses et variées.

Les seuls signes cliniques qui peuvent être présents sont: une nymphomanie, des manifestations comportementales d'œstrus prolongées, des intervalles diminués entre les périodes d'œstrus (qui peuvent être réduites à 3–4 jours, et doivent être différenciés de l'œstrus prolongé en période de transition printanière). Un comportement d'étalon ou une agressivité anormale peuvent également se manifester de manière intermittente ou permanente. BOSU W.T.K., SMITH C.A.(1993)

Les tumeurs de l'ovaire sont extrêmement rares.

La tumeur de la granulosa constitue la tumeur la plus fréquente chez la jument. Sans prédisposition de race, elle apparaît souvent entre 5 et 9 ans et atteint un seul ovaire. A la palpation et à l'échographie, l'ovaire reste pendant plusieurs semaines dur et gros (8 à 30 cm de diamètre) avec des follicules dont le nombre, la taille et l'apparence sont extrêmement variables : petits follicules multiples, follicules moyens multiples (image en «nid d'abeille» fréquemment décrite), unique kyste de grande taille contenant un liquide assez échogène, grands follicules anéchogènes séparés par un stroma échogène, ovaire uniformément dense et très échogène, association de grands et de petits follicules. BOSU W.T.K., SMITH C.A.(1993)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Selon l'hormone sécrétée par la tumeur (testostérone, progestérone, œstrogène), la jument a un comportement d'étalon, d'anoestrus, de chaleurs irrégulières ou de chaleurs permanentes. Elle est infertile. HELD J.P., ROHRBACH B.(1991)

Le diagnostic s'appuie sur l'examen échographique de l'ovaire tumoral, mais aussi sur l'examen de l'ovaire collatéral inhibé, très petit et de consistance augmentée. C'est la persistance pendant plusieurs semaines d'un ovaire assez volumineux d'un côté et d'un ovaire en inactivité de l'autre qui permet de confirmer l'hypothèse diagnostique. Le diagnostic de certitude de la nature de la tumeur passe par une ovariectomie et une analyse histologique. BOSU W.T.K., SMITH C.A.(1993)

Toute tumeur doit être différenciée d'un hématome post-ovulation: l'ovaire est alors gros et dur, mais la lésion régresse en quelques semaines, la jument présente des cycles normaux et les images échographiques sont différentes. Un hématome ovarien n'a souvent pas de répercussion sur la fonction de reproduction et se distingue par ses images échographiques ; cependant, lorsqu'il est à l'origine d'une augmentation très importante de la taille de l'ovaire, cela peut modifier le positionnement de l'utérus, et interférer ainsi avec la mobilité utérine et la reconnaissance de l'état de gestation par le tractus génital, pouvant causer une mortalité embryonnaire.

De même, un hématome étendu sur l'ovaire peut affecter la réception de l'ovocyte lors de l'ovulation par l'oviducte, pouvant avoir pour conséquence fâcheuse l'incapacité de la jument à devenir gestante. HELD J.P., ROHRBACH B.(1991)

Parallèlement aux causes anatomiques d'infertilité, la perturbation des messages hormonaux peut également se manifester par une chute du taux de fertilité.

F- Persistance de la phase lutéale

Le prolongement de l'activité lutéale chez une jument non gestante est l'une des causes les plus importantes d'infertilité. En effet, sous imprégnation progestéronique, les cycles sexuels et la phase de croissance folliculaire sont perturbés et l'ovulation ne peut se produire, retardant d'autant la fécondation et la gestation. DAELS P.F., HUGHES J.P(1993)

La phase lutéale peut se prolonger pour des causes diverses, parmi lesquelles :

➤ une incapacité du corps lutéal à répondre à la sécrétion de prostaglandines (PGF2a) due à une ovulation en période diœstrale et donc à un développement du corps jaune à la fin du diœstrus,

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

- une inhibition foétale ou iatrogène de la sécrétion utérine de prostaglandines (gestation, pseudo gestation, ou anti-inflammatoires non stéroïdiens),
- une incapacité de l'utérus à sécréter des prostaglandines, suite à une destruction de l'endomètre (suite à un pyomètre par exemple),
- une interruption de la sécrétion de prostaglandines (PGF2a), suite à une manipulation du tractus génital, une installation intra-utérine de pénicilline, ou l'administration répétée d'ocytocine,
- ou enfin, une persistance idiopathique du corps jaune (cause encore très controversée).

Mais attention, il ne faut jamais oublier que le premier élément à prendre en compte dans le diagnostic différentiel de la persistance de la phase lutéale est une éventuelle gestation. DAELS P.F., HUGHES J.P.(1993)

Enfin, nous citerons pour mémoire, au sein de cette liste non exhaustive des causes d'infertilité chez la jument, les principales anomalies chromosomiques responsables, elles aussi, d'altération de la fonction de reproduction.

G- Affections virales

Il est retrouvé principalement deux types de virus, à savoir le virus de l'artérite virale équine et l'herpès virus équin de type 3, agent de l'exanthème coïtal (Davies Morel, 2008). Le virus de l'artérite virale équine est responsable d'avortement entre le 5e et le 10e mois de gestation suite à un sévère œdème et une nécrose de l'endomètre (Davies Morel, 2008).

L'herpès virus de type 3 est transmis de façon vénérienne mais aussi par du matériel infecté, lors d'inséminations artificielles ou d'exams gynécologiques (Davies Morel, 2008). Il cause des lésions périnéales et vulvaires se présentant sous la forme de papules, vésicules et érosions (Mair, et *al.*, 1998).

L'herpès virus de type 1 est communément diagnostiqué comme cause d'avortement en fin de gestation (Davies Morel, 2008). En réalité, l'impact des virus sur l'infertilité d'origine utérine n'est à l'heure actuelle pas réellement démontrée (Betsch, 1992).

Après avoir envisagé quelles étaient les causes responsables de sub fertilité d'origine utérine chez la jument en s'efforçant de montrer l'impact des altérations vasculaires sur le fonctionnement utérin, il est important de répertorier les moyens dont dispose le praticien à l'heure actuelle pour diagnostiquer ces diverses affections. Nous allons montrer que le clinicien devra inclure l'examen de la fonction de reproduction au sein d'un bilan complet comprenant le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs, l'examen général de l'animal, l'examen gynécologique ainsi que la

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

réalisation d'examens complémentaires. Cependant, nous verrons que certains désordres vasculaires utérins, notamment les défauts de perfusion, ne peuvent être objectivés par les examens conventionnels et nécessiteront d'avoir recours à des études cliniques sur la circulation et la microcirculation utérine.

H- Anomalies chromosomiques

La jument qui présente des anomalies chromosomiques est typiquement de petite stature et infertile. Elle présente un appareil génital externe normal (vulve et vagin). Ses ovaires sont très petits sans activité folliculaire. L'utérus et le col sont flasques avec un endomètre peu développé.

Ces anomalies restent très rares, leur fréquence est encore mal connue et la seule façon d'établir un diagnostic de certitude est de réaliser un caryotype.

BLANCHARDT.L.,VARNERD.D.,SCHUMACHER

Le syndrome de Turner (63, génotype XO) est l'anomalie chromosomique la plus fréquemment diagnostiquée chez la jument.

Les femelles atteintes de cette affection sont petites et ne montrent pas de cycles oestriques normaux; cependant, certaines juments manifestent une réceptivité permanente vis à vis d'un étalon. Les deux ovaires sont petits et dépressibles et le reste de l'appareil génital présente des caractéristiques infantiles.

Les autres anomalies caryotypiques rapportées lors de dysgénésie chez la jument regroupent:63X/64XX, 63X/64XY, 65XXX.

Dans tous les cas auxquels il sera confronté, le praticien devra inclure l'examen de la fonction de reproduction au sein d'un bilan complet comprenant : le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs, un examen clinique complet, et un examen gynécologique judicieusement approfondi par des investigations complémentaires.

I- MATERIELS ET METHODES

A-MATERIELS

1. Les juments :



Figure 21 : (Juments au paddock)

L'étude a été réalisée sur 70 juments suitées. Soumises à un suivi de reproduction au haras Hocine Al Mansour au niveau de la wilaya de Mostaganem.

Les juments sont à jour de leurs vaccinations contre la rage, la grippe, et tétanos.

Elles sont régulièrement vermifugées. Le statut medico-sanitaire est dans les normes, les chevaux sont soumis à une alimentation à base de fourrages, de granules à base d'orge, de son de blé, de maïs, de germe de blé, d'orge germé et un aliment concentré du commerce.

Elles ont accès à un abreuvement 24 sur 24 avec des abreuvoirs automatiques, Les juments sont âgées entre 2 et 24ans et sont de races (selle français, pure sang Arabe,).

L'étude s'étant déroulée, entre février jusqu'à début juin, année 2018

Partie expérimentale

2- Echographie et sonde: -Type :siui cts 7700 v

- sonde linéaire de 7,5 MHz.

B - METHODES

1 – Palpation transrectale:

Chaque jument est soumise à un examen transrectal. Cet examen apporte des informations sur le stade du cycle. Ce sont surtout la tonicité et la consistance des organes (notamment le col de l'utérus, l'utérus et ses cornes, les ovaires) qui vont renseigner sur le stade du cycle.

Lors de l'œstrus, le col est relâché et devient plus difficile à identifier et à individualiser à la palpation. Une palpation vaginale peut souligner ce relâchement avec un passage possible de plusieurs doigts au travers du col. Une visualisation directe du col utérin au vaginoscope montre un col ramolli sur le plancher du vagin avec une muqueuse congestive et luisante de mucus.

L'utérus sera alors souple à la palpation, à l'inverse d'un utérus ferme et contracté lors du diœstrus. Enfin, la palpation des ovaires, permet d'estimer leur activité, Lors de l'œstrus, ils sont petits et fermes. Avec la reprise de l'activité ovarienne, ils deviennent plus larges et moins fermes.

Il est possible de sentir les follicules en surface ronds et fermes. Peu avant l'ovulation, le follicule dominant devient fluctuant (la turgescence diminue) et perd sa symétrie. La palpation peut alors être plus sensible pour la jument. Une fois l'ovulation réalisée, le corps jaune hémorragique en place peut être confondu avec le follicule dominant dans les premières heures (BETSCH J.M.(1998)- SHIDELER R.K.(1993)

Lors de l'œstrus, du fait de l'absence de stimulation endocrine, le col utérin et l'utérus sont flaccides et difficilement discernables à la palpation transrectale

La palpation, qui oriente le diagnostic dans un premier temps, est complétée par un suivi échographique qui permet une plus grande précision quant à l'estimation du moment du stade auquel se trouve la jument.

2- Echographie Transrectale:

L'échographie du tractus génital est l'étape diagnostique faisant suite à la palpation transrectale; elle doit être considérée comme un examen de routine dans le suivi de la fonction de reproduction chez une jument.

Partie expérimentale

A l'aide de matériel adapté (échographe: siui 7700-1, petite sonde linéaire de 7,5 MHz), l'échographie permet de préciser un examen à temps réel des organes de l'appareil génital. Il nous permet de situer le cycle, de visualiser les différentes structures ovariennes (follicules, corps hémorragiques, structures lutéales ou corps jaunes, kystes para-ovariens), puis d'observer les structures macroscopiques du reste du tractus

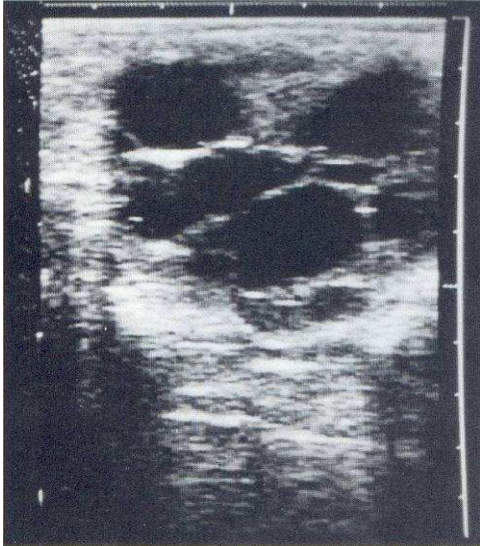


Figure 22: images échographiques de follicules ovariens en fin de diœstrus

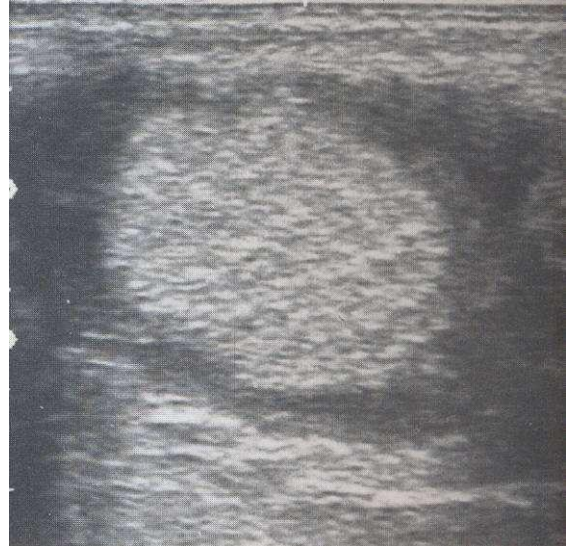


Figure 23: image échographique d'un, corps jaune hyperéchogène

Partie expérimentale

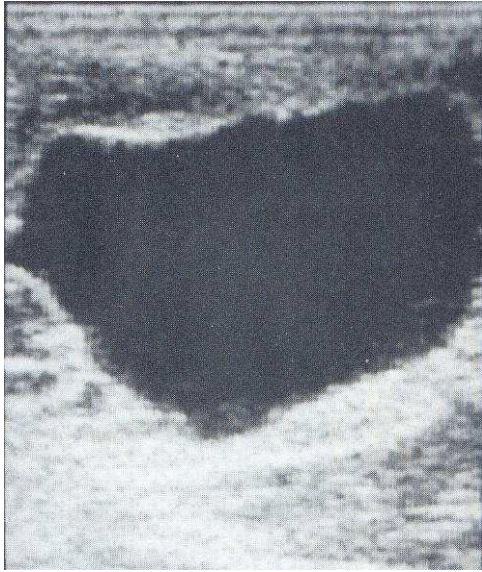


Figure 24: échographie d'un follicule pré-ovulatoire bordé, déformation caractéristique (1j avant ovulation)

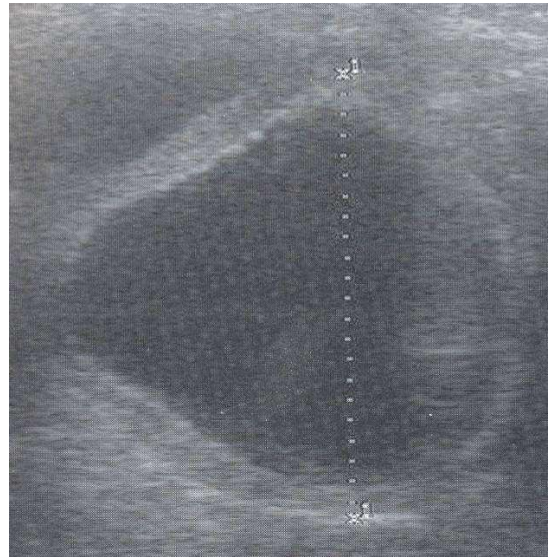


Figure 25: échographie d'un follicule pré-ovulatoire

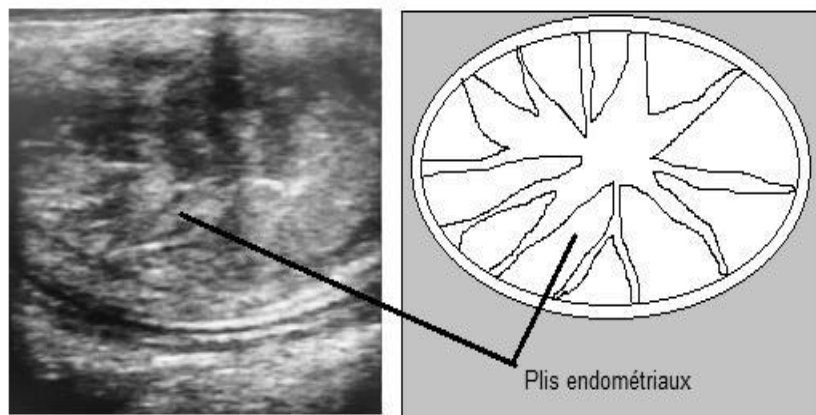


Figure 26: image échographique et schéma d'une coupe transversale d'utérus œdématisé d'une jument en œstrus.

Partie expérimentale

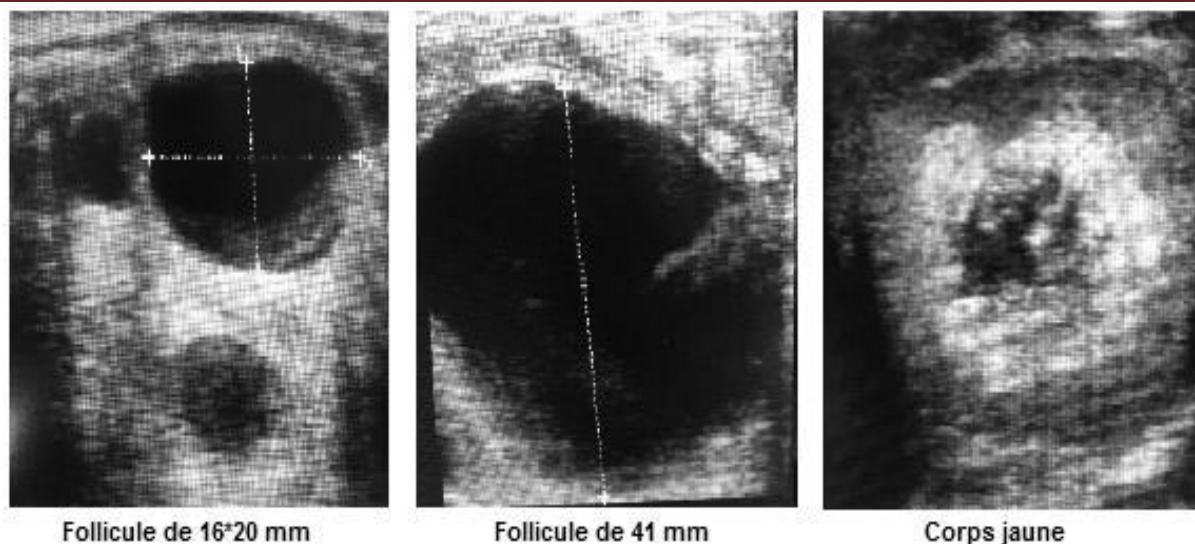


Figure 27: image échographiques du suivi ovarien chez une jument cyclée.

La procédure à suivre, ainsi que les précautions à respecter sont les mêmes que lors de la palpation transrectale, et cet examen ne présente pas plus de contraintes. [McKINNONA.O.,CARNEVALEE.M.(1993)BLANCHARDT.L.,VARNERD.D.,SCHUMACHERJ.,LOVEC.C.,BRINSKOS.P.,RIGBYS.L. (2003)]

Après une vidange rectale préalable, la sonde, correctement lubrifiée, contenue dans une protection en plastique à usage unique, est introduite dans le rectum de la jument ; au cours de l'introduction comme lors de la réalisation de tout l'examen, la sonde est protégée par la main du vétérinaire pour éviter tout trauma de la muqueuse rectale.[McKINNONA.O.,CARNEVALEE.M.(1993)BLANCHARDT.L.,VARNERD.D.,SCHUMACHERJ.,LOVEC.C.,BRINSKOS.P.,RIGBYS.L. (2003)]

Comme lors de la palpation transrectale, le praticien commence par examiner le corps de l'utérus, puis remonte le long de la corne droite avant de concentrer son attention sur l'ovaire droit, et réitère la même manipulation sur la corne et l'ovaire controlatéraux, avant de revenir sur le corps de l'utérus et enfin sur le col. Un bon contact doit être assuré entre la sonde et la paroi de l'intestin, contact éventuellement favorisé par du gel échographique spécifique (respectant la structure de la sonde).

Pour éviter toute erreur d'interprétation ou un oubli de l'examen de telle ou telle structure, la technique doit être systématisée par le praticien. [BLANCHARDT.L.,VARNERD.D.,SCHUMACHERJ.,LOVEC.C.,BRINSKOS.P.,R

Partie expérimentale

IGBYS.L. (2003]

Le suivi de la croissance folliculaire par échographie est réalisé à partir de 20 jusqu'au constat de l'ovulation. Quand le plus gros follicule est déformé avec épaissement de sa paroi on fait saillir la jument puis 48h après on contrôle l'ovulation, sinon la jument est resservie et recontrôlée 48h après. Pour chaque jument, nous avons relevé, le diamètre de follicule, le jour de la saillie, l'état de l'utérus, le jour de l'ovulation et le résultat du diagnostic de gestation. Nous avons aussi procédé à l'évaluation du diamètre de la corne pré-gravide.

A J14 post-ovulation on fait un diagnostic précoce de gestation par la mise en évidence de la vésicule embryonnaire. Nous procédons à des contrôles de gestation par échographie à J21, j25, J45 et J60 et en fin de saison.

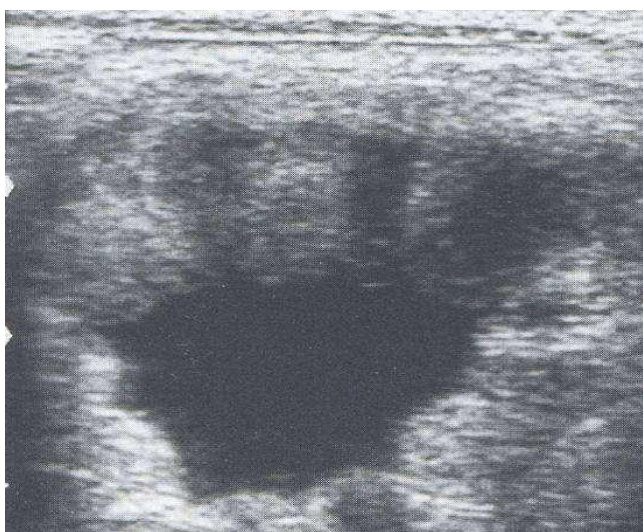


Figure28 :Image échographique d'une accumulation de fluide intra-utérin (endométrite)

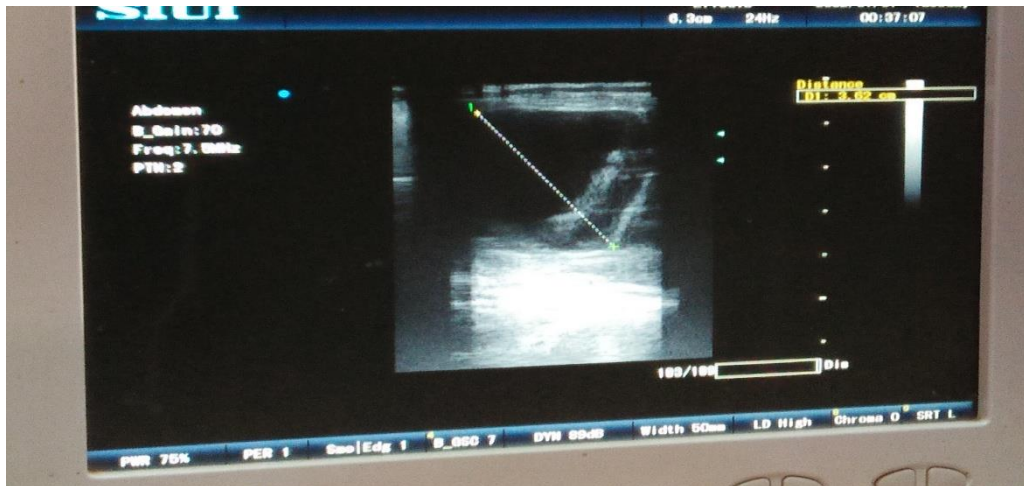


Figure 29 : image échographique d'un follicule de 36 mm de diamètre

Les étapes précédemment citées constituent donc les piliers incontournables de l'examen de la fonction de reproduction; elles peuvent cependant être enrichies d'autres examens.

Partie expérimentale

II- RESULTATS

1- La Conception :

Le taux de conception = nombre de juments pleines sur le nombre de juments saillies multiplie par 100

a- Taux de conception par rapport à la race:

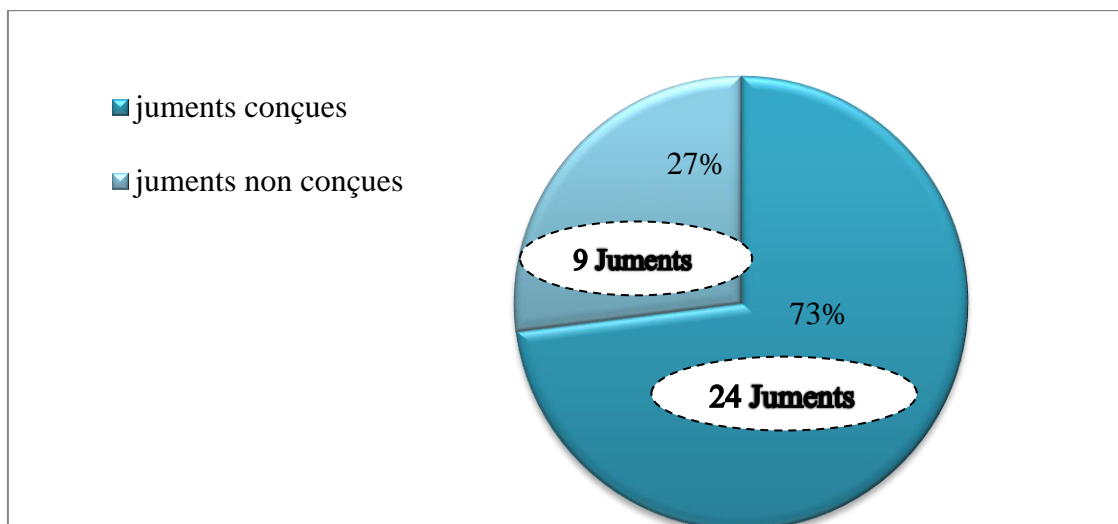


Figure 30: Taux de conception à J21 au 2^{ème} cycle postpartum chez les juments selle Français

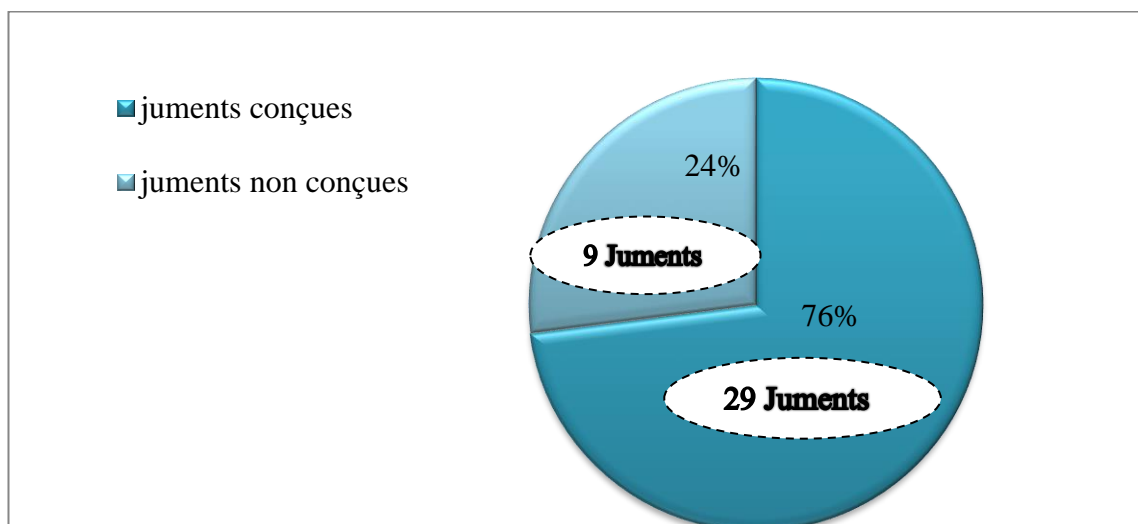


Figure 31: Taux de conception à J21 au 2^{ème} cycle postpartum chez les juments pur-sang arabe

Partie expérimentale

Les résultats que nous avons obtenus montrent que le taux de conception à J21 pour la selle Française est de 24 sur 33 soit un taux de **73%**, et pour le pur-sang Arabe est de 29 sur 38 soit un taux de **76%**.

Faut-il rappeler que les juments pur-sang Arabe sont inséminées par une semence fraîche et les juments de race selle Française sont inséminées par une semence congelée et fraîche.

b-Taux de conception par rapport à l'âge :

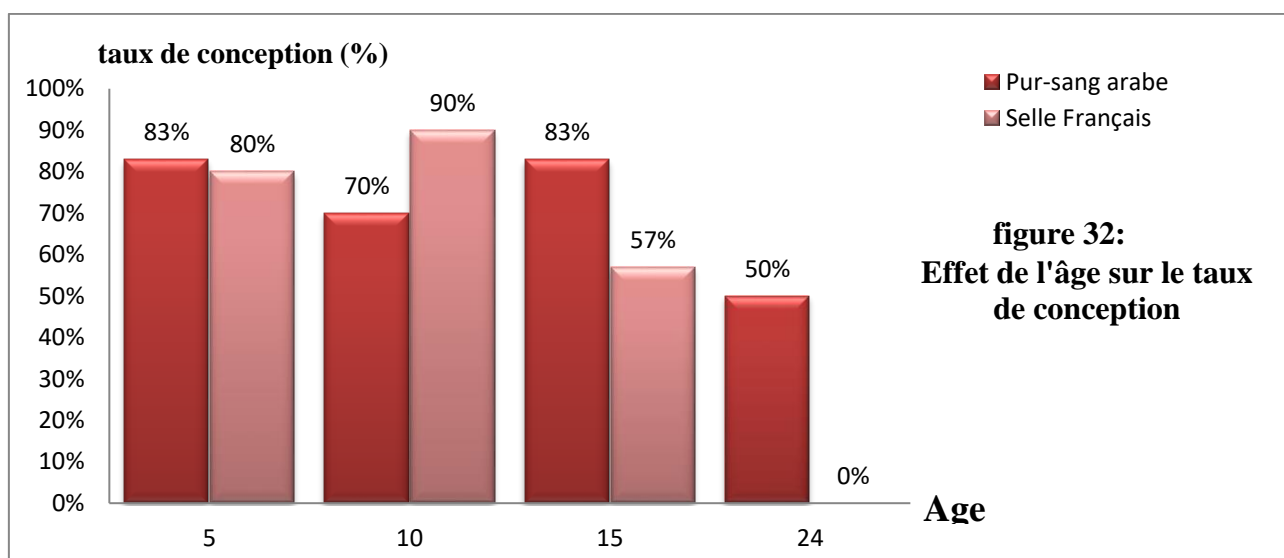


figure 32:
Effet de l'âge sur le taux de conception

Tableau 1 : Taux de conception par rapport à l'âge :

Age	-15ans	+15ans
Taux de conception	77%	40%

Les résultats montrent que :

- Les juments qui ont un âge supérieur à 15 ans ont un taux de conception de 40%.
- Les juments qui ont un âge inférieur de 15 ans ont un taux de conception de 77%
- Les calculs sont faits à partir d'un total de 77 juments pur-sang arabe et selle Française.

2- Taux de fertilité par cycle :

Le taux de fertilité par cycle = nombre de juments pleines sur le nombre de cycles utilisés multiplié par 100

Partie expérimentale

a- Le taux de fertilité par cycle selon la race :

Tableau 2 : taux de fertilité par cycle selon la race :

Race	Juments conçues	Juments saillies	Taux de fertilité
Selle Français	24	53	45%
Pur-sang arabe	29	47	62%

Ce tableau montre que le taux de fertilité par cycle chez la race selle français est de 24/52 soit 45% et pour la race pur-sang arabe, il est de 29 /47 soit 62%.

b- Taux de fertilité par cycle par rapport à l'âge :

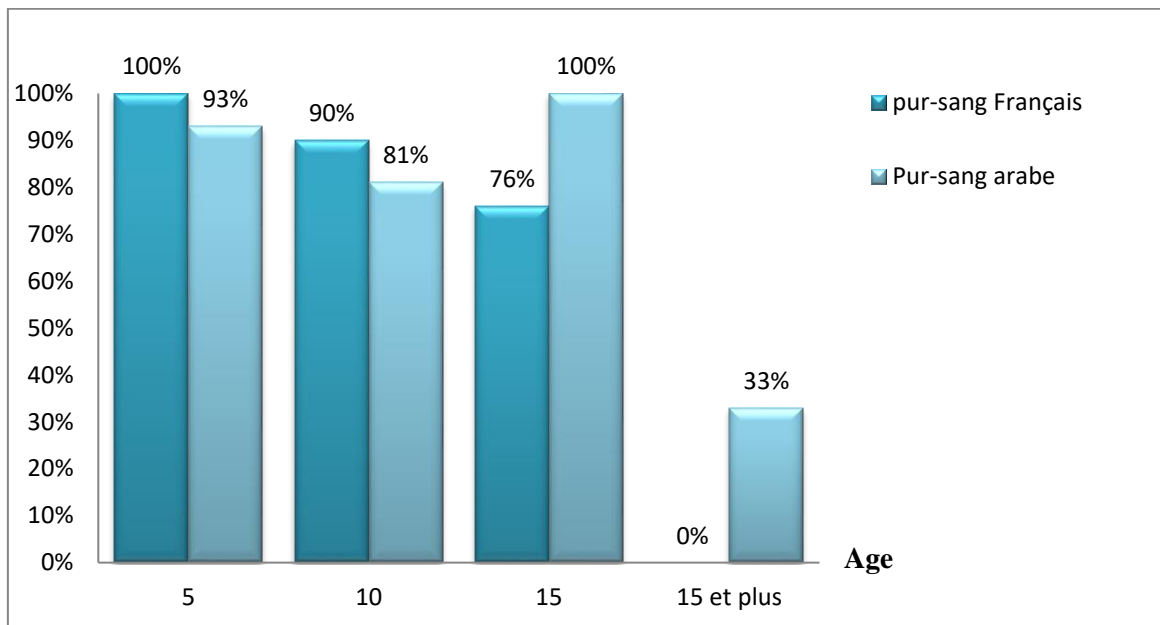


Figure 33 : le taux de fertilité par cycle par rapport à l'âge

Partie expérimentale

Les résultats de ce histogramme nous montre que le taux de fertilité par cycle par apport l'âge est :

➤ 93% chez la race pur- sang arabe et 100% chez la race selle français à l'âge <à5 ans.

➤ 81% chez la race pur- sang arabe et 90% chez la race selle français entre l'âge de 5 à 10 ans.

➤ 100% chez la race pur- sang arabe et 76% chez la race selle français entre l'âge de 10 à 15 ans.

➤ 33% chez la race pur- sang arabe et 0% chez la race selle français à l'âge > de 15 ans.

3. L'intervalle poulinage - première saillie (2ème cycle post-partum) :

Tableau 3 : intervalle poulinage-première saillie (2eme cycle post-partum)

	Maximum (J)	Minimum (J)	Moyenne (J)
Pur-sang Arabe	79	23	39.05
Selle Français	57	21	33.05

A travers le tableau ci-dessus on constate que, l'intervalle poulinage 1ère saillie lors du deuxième cycle post-partum pour :

➤ les juments purs sangs arabes est 39.05 jours avec un maximum de 79 jours et un minimum de 23 jours.

➤ les juments selle Français, l'intervalle poulinage - 1ère saillie lors du deuxième cycle post-partum est de 33.05 jours avec un maximum de 57 jours et un minimum de 21 jours.

Partie expérimentale

4-La moyenne du nombre de cycle utilisés avant la conception en fonction de l'âge / race :

Tableau 4 : La moyenne du nombre de cycle utilisés avant la conception en fonction de l'âge / race

	<5 ans		5-10 ans		10-15 ans		15 ans et plus		Moyenne
Selle Français	Nombre de cycles	Nombre juments	Nombre de cycles	Nombre juments	Nombre de cycles	Nombre juments	Nombre de cycles	Nombre juments	2 cycles
	22	13	14	11	15	6	2	1	
	2 cycles		1 cycle		2 cycles		2 cycles		
Pur-sang Arabe	Nombre de cycles	Nombre juments	Nombre de cycles	Nombre juments	Nombre de cycles	Nombre juments	Nombre de cycles	Nombre juments	1 cycle
	14	12	22	18	6	6	3	3	
	1 cycle		1 cycle		1 cycle		1 cycle		

- Premièrement il faut rappeler que ces résultats sont obtenus lors du second cycle post-partum.
- Après l'analyse des résultats sur le nombre de cycles utilisés nous avons relevé que la quasi-totalité des juments selles Français utilisent 2 cycles pour qu'elles conçoivent
- Les juments pur-sang Arabe conçoivent dès le premier cycle.

Partie expérimentale

5-Taux de mortalité embryonnaire :

$$\text{Taux de la mortalité embryonnaire} = \frac{\text{Nombre mortalité}}{\text{Nombre des juments diagnostiquées}} \times 100$$

➤ Le pourcentage de la mortalité embryonnaire en fin de saison 2017 chez 16 juments pur-sang Arabe est de 6% et pour les 49 juments selles Français il est de 10%.

6-Taux d'avortement :

$$\text{Taux d'avortement} = \frac{\text{Nombre d'avortement}}{\text{Nombre de juments conçues}} \times 100 \%$$

➤ Taux d'avortement durant l'année 2017 pour le pur-sang Arabe est de 1/16 soit 6% et pour le selle Français est de 1/49 soit 2%.

7-La moyenne de diamètre du follicule pré-ovulatoire :

Tableau 5 : La moyenne de diamètre du follicule pré-ovulatoire

Race	Moyenne diamètre du follicule (mm)
Arabe	45 mm
Selle Français	47 mm

Les résultats de ce tableau montrent que La moyenne de diamètre du follicule pré-ovulatoire, pour le pur-sang Arabe est de 45mm et le selle Français et de 47 mm

8-Influence du statut reproductif de la jument sur la fertilité :

Le meilleur indicateur de la fertilité est le calcul de la fertilité à la fin de saison de monte On le calcule comme suit :

- Le taux de fertilité = nombre de juments pleines / le nombre de juments saillies x100
- Le taux de gestation = nombre de juments pleines / le nombre de juments mise en reproduction x100

Partie expérimentale

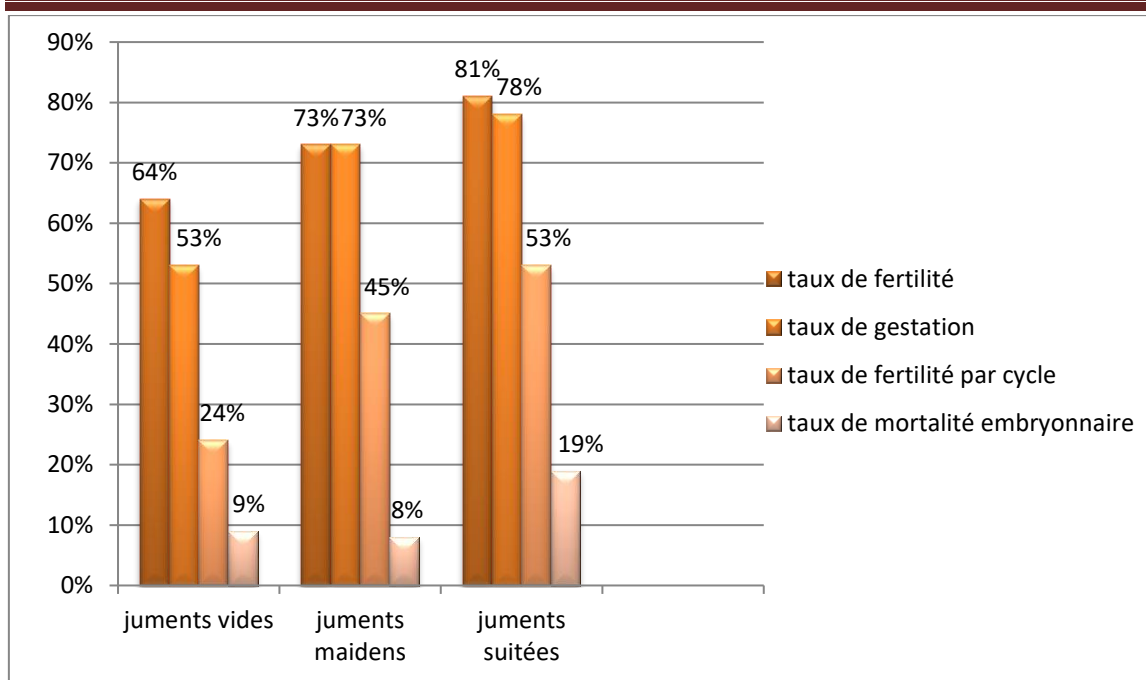


Figure 34 : un histogramme montre l'influence de statut reproductif de la jument sur la fertilité

Cet histogramme ci-dessus nous montre que :

Les juments suitées ont :

- Un taux de fertilité par cycle de : 53 %
- Un taux de fertilité de : 81 %
- Un taux de mortalité embryonnaire de : 19 %
- Un taux de gestation de : 78 %

• Les juments maidens ont :

- Un taux de fertilité par cycle de : 45%
- Un taux de fertilité : 73%
- Un taux de mortalité embryonnaire de : 8%
- Un taux de gestation de : 73 %

• Les juments vides ont :

- Un taux de fertilité par cycle de : 24%
- Un taux de fertilité de : 64%
- Un taux de mortalité embryonnaire de : 9%
- Un taux de gestation de : 55 %

DISCUSSION

D'après notre étude qui a portée sur un effectif de 38 juments Arabes et 32 juments de race selle français nous avons relevé ce qui suit :

L'échographie est un bon moyen pour la gestion de reproduction.

Le taux de conception est acceptable chez les deux races pur-sang arabe 76% et selle français 73.%, A notre connaissance, il n'existe pas d'étude dans la littérature sur la relation entre la conception et la race. L'effet de l'âge sur la conception observé dans notre étude est en cohérence avec les résultats d'autres études de terrain (*Allen et al.2007. ;Boshe et al2009*) ainsi les juments âgées ont une fertilité moindre par rapport au jeunes juments (*Bruyas2006*).et il est important de prévenir le propriétaire en début de saison de reproduction de la difficulté d'obtenir une gestation sur une jument âgée de plus de 15 ans.

Lors de notre étude nous avons montré que La fertilité baisse de façon progressive à partir de l'âge de 15 ans, un taux de 77% pour les juments qui ont un âge inférieur de 15 ans et 40 % pour les juments qui ont un âge supérieur de 15 ans. Et même la mortalité embryonnaire précoce augmente avec l'âge, mais elle est particulièrement difficile a appréciée car elle est difficilement objectivable (*Betsch, 1992; Davies Morel, 2008*).Selon *Loy (1980)*. le taux de fertilité des juments servies au premier cycle postpartum est de 20% plus faibles que celles servies aux cycles suivants. Par contre, *Camillo et ses collaborateurs* n'ont pas observé de différence significative entre les juments inséminées au premier cycle postpartum et celles servies au deuxième cycle. Lors d'une étude rétrospective sur 401 juments, ils ont obtenues respectivement un taux de 72% et de 85% de taux de gestation.et donc encouragerait l'option de profiter des premières chaleurs post-partum, en particulier chez les jeunes juments Moins de15ans.

Différents facteurs pourraient être incriminés : une incompetence du col utérin à se dilater correctement suite a de la fibrose, des changements dégénératifs glandulaires, de la fibrose endometriale, des changements sclérotiques vasculaires et perivasculaires ainsi que L'accumulation de fluides intra-utérins. Toutes ces conditions sont favorables au développement d'endométrite (*Gruninger et al, 1998 ; Pycock, 2007*).

Concernant les altérations vasculaires, il est possible de constater progressivement avec l'âge un épaississement de la paroi des larges artères élastiques probablement en réponse aux ajustements vis-à-vis de l'hémodynamique utérine. Cette augmentation d'épaisseur est permise par la prolifération de fibres élastiques et de collagène voire de cellules musculaires lisses. Cependant, ces réorganisations peuvent être perturbées avec le temps et laisser place à des altérations irréversibles, (*Rooney et Roberston, 1996*)

Lors de notre expérimentation, c'est le second cycle post-partum qui a été exploité, nous avons relevé que la quasi-totalité des juments selles françaises utilisent deux cycles pour qu'elles conçoivent et les juments pur-sang arabe conçoivent dès le premier cycle. La race pur-sang Arabe est plus fertile 62% par rapport à la race selle française 45%. Faut-il rappeler que les juments purs sangs Arabe sont inséminées par une semence fraîche et les juments de race selle française sont inséminées par une semence congelée. Avec du sperme frais, les résultats sont au moins équivalents à ceux de la monte naturelle qui est peu productive : 55% de fertilité en monte en main (*Langlois 1977, cité par Chevalier 1980*) en Bretagne en fin de saison le taux de fertilité était de 70 à 80% de 1983 à 1985 et de 41% par chaleur (*Fauquent 1987*). (*Magistrini 1990*) signale pour les inséminations des haras nationaux en 1989 une fertilité de 82% en fin de saison et de 43% par cycle pour les étalons de sang et 77% en fin de saison et de 42% par cycle pour les étalons lourds. Avec du sperme congelé. Les résultats sont un peu inférieurs par chaleur (28 et 37 % par exemple) mais corrects par saison (66 et 74% par exemple) en exploitant plus de cycles sexuelles (*Fauquenot. 1987*) donc il est préférable d'utiliser la semence fraîche, et il convient de favoriser l'insémination de sperme frais sur place immédiatement après la collecte, notamment pour les juments à problèmes. La monte en main donne de bons résultats mais les risques d'endométrite sont accrus. L'utilisation du sperme congelé ou réfrigéré doit être réservée à la gestion des problèmes de distance entre les reproducteurs, notamment pour les étalons de haute valeur très demandés. Les critères de sélection de ces étalons doivent alors être d'autant plus sévères, et le suivi des juments d'autant plus rigoureux pour optimiser les chances de fécondation.

Dans notre étude nous avons relevé que l'intervalle poulinage-première saillie chez la race pur-sang arabe est supérieur par rapport à la race selle française

Le taux de mortalité embryonnaire est faible chez les pur-sang arabe 6%.

Nous avons observé que la race était en particulier un facteur important, le taux des avortements est de 2% chez la race selle française et 6% chez le pur-sang arabe. Mais en réalité, je ne pense pas que ça soit un effet race, mais plutôt un phénomène lié aux statuts des

différentes races. En effets, toutes les juments Selle Français sont des juments relativement jeunes, appartenant au haras, et soumises, depuis qu'elles ont intégré le cycle de la reproduction à un suivi reproductif vigoureux (échographie, insémination artificielle, avec respect strict de l'hygiène de la monte, qui font que ces juments soient moins soumises aux infections utérines, premières causes de mortalités embryonnaires, et des avortements, à la différence des juments Arabes, dont une bonne partie vient du secteur privé, que parmi elles, il y'a un bon nombre de vieilles juments, et qu'elle sont dans le créneau de la reproduction depuis bien des années (monte en main) et donc potentiellement exposées aux infections chroniques et autres pathologies utérines, qui les expose aux mortalités embryonnaires, et aux avortements.

La taille de follicule n'est pas un élément essentiel de décision de la saillie de la jument on doit aussi baser sur la déformation et l'épaississement de sa paroi.

Les juments suitées semblaient présenter de meilleures performances que les juments maidens qui sont-elles même plus fertile que les juments vides.

Conclusion :

Notre étude qui a porté sur un effectif de 38 juments pur-sang arabes et 32 juments selle français vise à évaluer l'influence des facteurs (âge, race, statut reproductif) sur le second cycle post- partum.

- L'utilisation de l'insémination artificielle en semence fraîche est fortement recommandée.
- Les juments âgées pourraient présenter une dégradation de leur fertilité.
- A partir de 15 ans le taux de conception diminue régulièrement.
- Les juments pur-sang arabe apparaissent légèrement plus fertiles que les juments selle français.
- Le nombre de cycle par conception fut plus élevé pour les juments de race selle français (02 cycles).
- Le taux de mortalités embryonnaire était faible chez les juments pur-sang arabe.
- Le taux d'avortements était faible chez les juments selle français.
- les juments suitées semblaient présenter de meilleures performances que les juments vides et maidens, Ces caractéristiques de la jument sont à prendre en compte pour répondre aux attentes du propriétaire en termes de reproduction.

L'absence de gestation chez une poulinière est une sanction économique pour l'éleveur Or, la fertilité de la jument dépend de multiples facteurs, à la fois extrinsèques et intrinsèques.

Bibliographies

1. ASBURY A.C., LYLE S.K.(1993)
Infectious causes of infertility
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction,EditionsLea&Febiger,
Philadelphie,381–391
2. BARONE R.(1990)
Anatomiecomparéedesmammifèresdomestiques.Tome4.Splanchnologieil.Appareiluro-
général, Fœtus et ses annexes, Péritoine et topographie abdominale
(2^{ème}édition) Editions Vigot Frères, Paris, 1
3. BERTHELON M., RAMPIN D.(1967)
Examen des prélèvements intra-utérins obtenus par irrigation chez la jument
Rev. Med. Vet., vol. 118, 10,
4. BETSCH J.M.(1992)
Diagnostic de l'infertilité d'origine cervico-utérine chez la jument
Rec. Méd. Vét., vol. 168, 11/12.
5. BETSCH J.M.(1998)
Attitude diagnostique pratique face à la jument infertile
In : AVEF (eds), Congrès AVEF Toulouse 1998, Toulouse.
6. BETSCH J.M.(2000)
Intérêt diagnostique et pronostic de la biopsie utérine chez la jument infertile : étude
rétrospective de 485 cas
In : 26^{ème} journée de la recherche équine, Ed : Les Haras Nationaux, Paris,
7. BETSCH J.M.(2003)
Fiche technique : cytologie utérine par lavage Prat. Vét. Equine, vol. 35,
8. BETSCH J.M.(2003)
Comment faire un lavage utérin chez la jument ? Prat. Vét. Equine, vol. 35,
9. BETSCH J.M.(2003)
Comment faire une biopsie utérine chez la jument? Prat. Vét. Equine, vol. 35, 140,
10. BETSCH J.M. (2004)
Comment interpréter une cytologie utérine Prat. Vét. Equine, vol. 36, 142,
11. BLANCHARDT.L.,CUMMINGSM.R.,GARCIA M.C.,HURTGENJ.P.,KEN
NEYR.M.(1981) Comparison of two techniques for obtaining endometrial
bacteriologic cultures in the mare Theriogenology, vol. 16, 1,1

12. BLANCHARDT.L.,CUMMINGSM.R.,GARCIAM.C.,HURTGENJ.P.,KEN
NEYR.M.(1981)
Comparisonbetweentwotechniquesforendometrialswabcultureandbetweenbiopsy
and culture in barrenmares
Theriogenology, vol. 16, 5,
13. BLANCHARDT.L.,VARNERD.D.,SCHUMACHERJ.,LOVEC.C.,BRINSKOS
.P.,RIGBYS.L. (2003)
Manualofequinereproduction(seconddition) Mosby, St. Louis, 253p.
14. BOSU W.T.K., SMITH C.A.(1993) Uterinecytology
In:McKINNONA.O.,VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction,EditionsLea&Febiger,
Philadelphie,
15. BROOK D. (1984)
Uterine culture in mares Mod. Vet. Pract., vol.65, 5, A3–A8
16. BROOK D. (1985)
Cytologicaland bacteriologicalalexamination of the mare'sendometrium
J. Equine Vet. Sci., vol. 5, 1, 1
17. BROOK D. (1993) Uterinecytology
In:McKINNONA.O.,VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction,EditionsLea&Febiger,
Philadelphie,
18. BRUYAS J.F., FIENI F., BATTUT I., TAINURIER D.(1996)
Le diagnostic de gestation chez la jument Point Vet., vol. 28,
19. CLAYTON H.M., FLOOD P.F. (1996) Coloratlas of large animal
appliedanatomyMosby–Wolfe, Londres, CRICKMAN J.A., PUGH D.G.(1986)
Equine endometrialcytology : areview of techniques and interpretations
Vet. Med., vol. 81, 7, 1
20. COUTO M.A., HUGHES J.P.(1984)
Technique and interpretation of cervical and endometrialcytology in the mare
J. Equine Vet. Sci., vol. 4, 6, 1
21. DAELS P.F., HUGHES J.P.(1993)
The abnormaloestrous cycle
In:McKINNONA.O.,VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction,EditionsLea&Febiger,
Philadelphie,
23. DAVID I. (1985)
La biopsie de l'endomètre chez la jument Rec. Méd. Vét., vol. 161, 4, 1

24. DOIG P.A., McKNIGHT J.D., MILLER B.(1981) The use of endometrial biopsy in the infertile mare *Can. Vet. J.*, vol. 22, 3,
25. DOIG P.A., WAELCHLI R.O. (1993) Endometrial biopsy
In: McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds), *Equine Reproduction*, Editions Lea&Febiger, Philadelphie, EASLEY J.(1993) External perineal conformation
In: McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds), *Equine Reproduction*, Editions Lea&Febiger, Philadelphie,
26. EDWARD ALLEN W., NEWCOMBE J.R.(1979)
Aspects of genital infection and swabbing techniques in the mare
Vet. Rec., vol. 104, 11,
27. EDWARD ALLEN W.(1988)
Fertility and obstetrics in the horse Blackwell Scientific Publications, Oxford.
28. GUERIN B.(1992)
Diagnostic bactériologique de la Métrite contagieuse équine : prélèvements, culture et caractérisation de *Tayorellaequigenitalis*
Rec. Med. Vet., vo. 168, 11/12,
- HELD J.P., ROHRBACH B.(1991)
Clinical significance of uterine biopsy results in the maiden and non-maiden mare
J. Reprod. Fert., suppl. 44,
29. HINRICHSK., CUMMINGSM.R., SERTICH P.L., KENNEY R.M. (1988)
Clinical significance of aerobic bacterial flora of the uterus, vagina, vestibule, and clitoris of clinically normal mares *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, vol.193, 1,
30. HUGHES J.P.(1993)
Developmental anomalies of the female reproductive tract
In: McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds), *Equine Reproduction*, Editions Lea&Febiger, Philadelphie,
31. HUGHES J.P., LOY R.G.(1975)
The relation of infection to infertility in the mare and stallion
Equine Vet. J., vol. 7, 3, 155–159
32. KAINER R.A.(1993)
Reproductive organs of the mare
In: McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds), *Equine Reproduction*, Editions Lea&Febiger, Philadelphie,
33. KENNEY R.M., GRAJAM V.K.(1975)

- Selected pathological changes of the mare uterus and ovary
 J. Reprod. Fert., suppl. 23.
34. KENNEY R.M. (1978)
 Cyclic and pathologic changes of the mare endometrium as detected by biopsy, with a
 note on early embryonic death J. Am. Vet. Med. Assoc., vol. 172, 3,
35. KNUDSEN O. (1964)
 Endometrial cytology as a diagnostic aid in mares Cornell Vet., vol. 54, 3,
36. LEFEBVRE R., GUAY P., VAILLANCOURT D. (1986)
 La cytologie utérine chez la jument: un outil pour le clinicien
 Méd. Vét. Qué., vol. 16, 3, 99–103
37. LEBLANC M.M. (1993)
 Vaginal examination
 In: McKINNON A.O., VOSS J.L. (eds), Equine Reproduction, Editions Lea & Febiger,
 Philadelphie.
38. MACKINTOSH M.E. (1981)
 Bacteriological techniques in the diagnosis of equine genital infections
 Vet. Rec., vol. 108, 3.
39. McKINNON A.O., CARNEVALE E.M. (1993) Ultrasonography
 In: McKINNON A.O., VOSS J.L. (eds), Equine Reproduction, Editions Lea & Febiger,
 Philadelphie,
40. PASCOE R.R. (1979)
 Observations on the length and angle of declination of the vulva and its relation to
 fertility in the mare J. Reprod. Fert., suppl. 27, 299–305
43. PITRE J. (1985)
 Les infections génitales de la jument. Utilisation du laboratoire pour le diagnostic
 étiologique Prat. Vet. Equine, vol. 17, 3, 107–133
44. PLANTEC., JIMENEZ ESCOBAR C. (1999) Reproduction équine: la jument infertile
 Méd. Vét. Qué., vol. 29, 3, RICKETTS S.W. (1975)
 The technique and clinical application of endometrial biopsy in the mare
 Equine Vet. J., vol. 7, 2,
45. RICKETTS S.W. (1981)
 Bacteriological examinations of the mare's cervix : techniques and
 interpretation of the results Vet. Rec., vol. 108, 3,
46. RICKETTS S.W. (1989)

The barren mare. Diagnosis, prognosis, prophylaxis and treatment for genital abnormality
In Pract., vol. 11, 4, 156–164

47. RICKETTS S.W., YOUNG A., MEDICI E.B.(1993) Uterine and clitoral cultures
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction, EditionsLea&Febiger,
Philadelphia,

48. ROSZEL J.F., FREEMAN K.P.(1988)
Equine endometrial cytology Vet. Clin. of North Am. : Equine Pract., vol. 4, 2,
SERTICH P.L.(1993) Cervical problems in the mare
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction, EditionsLea&Febiger,
Philadelphia,

49. SHIDELER R.K.(1993) History
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction, EditionsLea&Febiger,
Philadelphia,

50. SHIDELER R.K.(1993) External examination
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction, EditionsLea&Febiger,
Philadelphia,

51. SHIDELER R.K.(1993) Rectal palpation
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction, EditionsLea&Febiger,
Philadelphia,

52. STURGESS S., SCOTT P., DALEY P., GIDLEY BAIRD G., FROST A.J.(1971)
The aerobic bacterial flora of the reproductive tract of the mare Vet. Rec., vol. 88, 3,

53. TROEDSSON M.H.T., LIU I.K.M.(1991)
Uterine clearance of nonantigenic markers (⁵¹Cr) in response to bacterial challenge
in mares potential lysosceptible and resistant to chronic uterine infections

J. Reprod. Fert., suppl. 44, 283–288

54. VAN CAMP S.D. (1988)
Endometrial biopsy of the mare Vet. Clin. of North Am. : Equine Pract., vol. 4, 2,

55. VAN CAMP S.D. (1993)
Uterine abnormalities
In:McKINNONA.O., VOSSJ.L.(eds),EquineReproduction, EditionsLea&Febiger,
Philadelphia, 392–396

56. WAELCHLI R.O.(1990)
Endometrial biopsy in mares under nonuniform breeding management conditions:
prognostic value and relationship with age Can. Vet. J., vol. 31, 5,

57. WINGFIELD DIGBY N.J.(1978)

The technique and clinical application of endometrial cytology in mares
Equine Vet. J., vol. 10, 3,

58. WINGFIELD DIGBY N.J., RICKETTS S.W.(1982)

Results of concurrent bacteriological and cytological examinations of the
endometrium of mares in routine studfarm practice 1978–1981

J. Reprod. Fert., suppl. 32,

59. WOOLCOCK J.B.(1980)

Equine bacterial endometritis. Diagnosis, interpretation, and treatment
Vet. Clin. of North Am. : Large Anim. Pract., vol. 2, 2, 241–251

60. WYERS M., REY J.M.(1987)

La biopsie de l'endomètre chez la jument. Résultats et intérêt

Rec. Méd. Vét., vol. 163, 2,

61. cours de reproduction équine, ENVL

62. IRWINE CFP.1975

63.OSBORNE VE 1975

64.bouaakez 2008